BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIV
C
14
NAPOLI

. 14

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

R. DES-CARTES

OPUSCULA POSTHUMA, PHYSICA ET MATHEMATICA.



AMSTELODAMI,

Ex Typographia P. & J. BLAEV,
Proſtant apud JANSSONIO-WAESBERGIOS, BOOM, & GOETHALS.
M DCC I.

Digitized by Google

CONTENTA.

1. *Mundus, ſive Diſſertatio de Lumine, ut & de aliis Senſuum Objectis primariis.*

2. *Tractatus de Mechanica cum Elucidationibus N. Poiſſonii.*

3. *N. Poiſſonii Elucidationes Phyſicæ in Carteſii Muſicam.*

4. *Regulæ ad Directionem Ingenii, ut & Inquiſitio Veritatis per Lumen Naturale.*

5. *Primæ Cogitationes circa Generationem Animalium, & nonnulla de Saporibus.*

6. *Excerpta ex MSS. R. Des-Cartes.*

Digitized by Google

BENEVOLO
LECTORI
S. P.

EXhibemus Tibi hîc, B. L. nonnulla ex R. DES-CARTES Operibus Poſthumis, partim prout erant Latina, partim è Gallico idiomate in Latinam Linguam converſa. De his ut paucula præfaremur, neceſſe duximus.

Primo loco *Mundus* occurrit, ſive *Diſſertatio de Lumine, ut & de aliis Senſuum Objectis Primariis*, quæ Gallicè conſcripta duplici jam dudum editione innotuerat, earumque primam expreſſit interpres, quamvis inter ambas exigua omnino differentia reperiatur, poſteriorque uno dumtaxat, aut altero hinc inde vocabulo, ad intellectum rei ne tantillulum quidem facienti, auctior ſit.

Digitized by Google

Hunc *Mundum* compendium ſolummodo, vel exiguum aliquod fragmentum eſſe celebris illius de *Mundo* Diſſertationis, quam de infortunio, quod *Galilæo* evenerat, certior factus ſuppreſſerat, in *Compendio Vitæ R. Des-Cartes* (integram enim Hiſtoriam Vitæ noſtri Philoſophi, quod dolemus, inſpicere non licuit) adfirmat *Bailletus*.

Proximè ſequitur *Tractatus de Mechanicâ, unà cum Elucidationibus Poiſſonii, è Gallico ſermone in Latinum translatus.*

Hunc Tractatum re ipsâ non differre ab alio quopiam, qui ipſius poſt mortem periit, cuique nomen præfixum erat *Explicatio Machinarum*, *a Bailleto* iterum edocemur.

Subjunguntur, pariter ut in editione *Mechanices* Gallicâ, *N. Poiſſonii Elucidationes Phyſicæ in Carteſii Muſicam*, quas ipſemet Poiſſonius Latinas edidit.

Quarto loco occurrunt *Regulæ ad directionem ingenii, ut & Inquiſitio Veritatis per Lumen Naturale, quod planè purum, & nullo implorato Religionis vel Philoſophiæ auxilio, opiniones determinat, quas probum virum de omnibus rebus, quæ ejus cogitationibus obverſari poſſunt, habere oportet, quodque in ſecreta curioſiſſimarum ſcientiarum penetrat.*

De

De hiſce *Bailletus*, qui ſæpius nobis hîc ad partes vocandus, hæc habet; *Inter ea Scripta, quæ curâ D. Chanuti* (Galliæ Regis tum temporis ad Reginam Seciæ Chriſtinam Oratoris) *ad Clerſelerii manus pervenerunt, nullum majoris momenti, nec fortè elaboratius reperitur, quam Tractatus Latinus, qui* Regulas ad dirigendum noſtrum ingenium in inquirendâ Veritate *continet: id ſaltem adfirmare poſſumus, nullum, ex quo major in pubilcum utilitas redundet, repertum iri. Trium illarum partium, ex quibus conſtare debuerat; primam tantùm integram, & ſecundam dumtaxat dimidiam habemus.*

Pergit porrò paullò inferiùs, *etiam initia quædam alterius cujusdam operis reperta ſunt, quod Gallicè conſcriptum erat, & quidem formâ Dialogi, nomenque illi impoſitum;* Inquiſitio Veritatis per Lumen Naturale, &c.

Opus hoc in duas diviſum erat partes, quarum prima res Mundi bujus in ſe ſpectatas, altera verò easdem, prout ad nos referuntur, & tamquam malæ vel bonæ, veræ vel falſæ conſiderantur, perpendebat. Huc uſque *Bailletus*.

Hæc omnia excipiunt *Primæ Cogitationes circa Generationem Animalium, & Nonnulla de Saporibus*, quæ, ſicut erant, Latina, integra damus.

Digitized by Google

De hiſce ne hilum quidem *Bailletus*, quamvis inter alia plurima *Carteſii* ſcripta Poſthuma, quæ recenſet, etiam referat diverſa fragmenta de naturâ & hiſtoriâ *Metallorum*, *Plantarum*, & ANIMALIUM.

Quapropter cùm in *Admonitione* ad Lectorem, hiſce *Primis Cogitationibus* præfixâ, jam de iis egerimus, nec adhuc ecquid re verâ Carteſii ſint nec ne, certiores ſimus, totaque noſtra fides illius, qui eas ad nos transmiſit, adſertioni innitatur, non eſt cur aliquid addamus, præterquam hoc unicum, ſcilicet, ipſummet *Carteſium* Epiſt. 53. Part. 3ª. innuere, *ſe Tractatum de Animalibus meditari, nec eum tum temporis potuiſſe adhucdum perficere.* Hunc autem eumdem cum hiſce *Primis Cogitationibus circa Generationem Animalium* eſſe nulli adfirmamus, quin potiùs NON LIQUERE pronuntiamus.

Tandem coronidis loco addidimus *Excerpta ex MSS. R. Des-Cartes*, quæ *Algebram* ſpectant, quæ fortè majoris cujusdam operis vel pars, vel ſpecimen ſunt. Meminit cujusdam *Algebræ*, quam adhuc in nonnullorum eruditorum Muſæis adſervari dicit, ut & *Introductionis* cujusdam, quæ fundamenta *Algebræ* Carteſii continet, quamque periiſſe credit, *Bailletus*

Digitized by Google

tus noſter. Sed hæc eſſe alterutrius, vel utriusque Excerpta, quis eſt, qui pro certo adfirmaverit? Suffecerit tantummodo hîc admonuiſſe, priores aliquot paginas à Viro quodam harum rerum peritiſſimo eſſe emendatas, duaſque novas ipſis figuras additas, cætera verò ad fidem MS. eſſe edita.

Cæterùm, quandoquidem novam in Galliâ R. DES-CARTES operum editionem Gallico ſermone adornari rumor eſt, eamque nonnullis præ noſtrâ fragmentis, quæ ad nos nondum pervenerunt, auctiorem fore perhibent, hæc interim ſiſtimus, & ſi quid alicujus momenti in illâ reperiatur, in Latinum Sermonem tranſlatum hiſce addere conſtituimus. Et profectò plura adhuc noſtri Philoſophi ſcripta alicubi latitare vix dubitamus, præſertim ſi toties nobis memorato *Bailleto* fides habenda ſit. Narrat enim ille, præter varia ſuper variis Matheſeos & Phyſices partibus opera, quæ ſolummodo incepta erant, nominibusque ab materiâ, de quâ agebant, planè alienis inſignita, veluti *Parnaſſum*, *Olympica*, *Democritica*, *Thaumantidem Regiam*, &c. in ſcriniis Carteſii reperta eſſe *Compendium Scientiarum Mathematicarum purarum*, cui ultima nondum impoſita manus erat, atque *Introductionem in Geometriam* ipſius, quam

Digitized by Google

quam tamen non tam ipſum Carteſium, quàm quemdam ex ejus amicis auctorem agnoſcere exiſtimat. Quin & meminit cujusdam operis, quod jam ſatis excreverat, cujusque amplum admodum fragmentum reſtat, titulo *Studii bonæ mentis*, idque alicui ex amicis, qui ſub nomine *Muſæi* latet, dicatum erat. Verùm illa omnia vel aliqua ex iis repertum iri non adfirmare, ſed ſperare nobis licet. Vale B. L., & Laboribus noſtris favere perge.

Digitized by Google

Renati des Cartes

MUNDUS,

sive

Diſſertatio de

LUMINE.

ut et de

Aliis Senſuum Objectis Primariis.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ad LECTOREM.

POſt interpoſitam plurium annorum moram, tandem Latino induta habitu publicâ luce fruitur hæc Nobiliſſimi Carteſii *de Lumine diſſertatio, cui jure meritoque inter Celeberrimi Viri ſcripta haud infimus debetur locus; cùm totius Ejuſdem Philoſophiæ Naturalis complectatur fundamenta, prodromus, ejuſque ſit compendium. In cujus verſione huic præprimis operam dedit interpres, ut non minus Auctoris ſententiæ, quàm Gallico ſatisfaceret textui, habitâ non minus ratione ſenſus, quàm verborum.* Et *quo magis Famigeratiſſimi Auctoris conſtaret mens, adſcripta ſunt in margine parallela loca, aliaque, ad illuſtrationem, melioremque ſententiæ Auctoris perceptionem, facientia. Fruſtra foret ad hujus ſcripti commendationem multis præfari, cùm eo vivamus ſeculo, in quo extra* Carteſium *ſapere multis piaculum habetur, & ad commendationem librorum, quandoque vix bonæ frugis aliquid complectentium, hoc unicum ſufficere videatur, quòd celeberrimi illius Viri nomine tituli fulgeant, ejuſdemque principiis contenta inniti dicantur. Eſt tamen quod præteriri nequit, hanc puta Diſſertationem ſupplendis aliis inſervire aptam eſſe natam, cùm haud pauca con-*

tineat quæ vel alibi non extant, aut obiter tantum & perfunctorie in aliis modo tradita ſunt; utque plurimum luminis hic de Lumine Tractatus ex aliis Clariſſimi Carteſii *ſcriptis fœneratur, ita quoque plurimum confert, ad facilius, Auctoriſque menti convenienter intelligenda multa ab Eodem prodita. Tractatum hunc pro genuino* Carteſii *fœtu, quamvis imperfecto utcunque, cuique multa deſunt, habendum eſſe, præter Scriptoris ſtilum evincit mentio ejus, quam non uno in loco injicit ipſe* Carteſius *in Philoſophiæ ſuæ Principiis, Diſſertatione de Methodo, ac Epiſtolis. Monendus Lector, ne difficultatem pariat, aut diverſis conceptibus efformandis occaſionem præbeat vocabulorum variatio, in hoc Diſcurſu frequentiſſime* cœli *nomine venire, quod alibi, præprimis in Principiis*, vortex *appellatur, utque huic ſuccurreretur difficultati in hac verſione, nonnunquam cœli vocem exponi* vorticis *appellatione, illâ parentheſi incluſâ.*

TRACTA-

Digitized by Google

TRACTATUS
DE
LUMINE,
UT ET
De aliis ſenſuum objectis primariis.

CAPUT PRIMUM.

De differentiâ ſenſuum, & rerum eos efficientium.

CUm in animum induxerim hic de Lumine agere, in anteceſſum monitum velim, differentiam obſervari poſſe inter perceptionem ſenſus, quæ in nobis datur; hoc eſt inter ideam, quæ intervenientibus oculis in noſtrâ imaginatione formatur, & inter id quod eſt in objecto, hanc ſenſus perceptionem in nobis efficiente; ſive quod in flamma, aut Sole Lumen dici ſolet. Quamvis enim unusquisque ſibi vulgo perſuadeat, quas in mente noſtra habemus ideas per omnia eſſe ſimiles objectis à quibus proveniunt, nullam tamen omnino rationem video, quæ veritatem ejus evincat: ſed multa e contrario experimenta occurrunt, quæ nos hac de re dubios reddunt.

Notum eſt verba, nullam cum rebus ſignificatis ſimilitudinem habentia, earum in nobis perceptionem efficere, etiam frequenter ubi ad vocabulorum ſonum, aut illorum ſyllabas minimè attendimus: adeo ut evenire queat, ut audito diſcurſu, cujus ſenſum exquiſitè ſatis percepimus, referre nequeamus quâ fuerit linguâ prolatus. Cum itaque verba, nil niſi ex hominum inſtituto ſigniſi-

Vid. p. 4. Princ. § 197. Med. 3. init. & Dioptr. cap. 3. § 5.

Digitized by Google

nificantia, valeant efficere ut percipiamus res, nullatenus ipſis ſimiles: quid ni æquè natura potuit inſtituere ſignum Luminis ſenſum in nobis efficiens, etiamſi nihil ſenſui huic ſimile in ſe habeat? Nonne riſum & lachrymas natura inſtituit, quò ita gaudium & triſtitiam in hominum facie quaſi legendam præberet?

Diceretur fortaſſe aures noſtras nullum revera ſenſum in nobis efficere, præterquam ſoni vocabulorum; & oculos noſtros non niſi ſenſum vultus ridentis aut plorantis; ſed mentem eſſe noſtram, quæ, cum memoriâ ſervaverit quid ea ſignificent vocabula, aut vultus conſtitutio, illa nobis eodem tempore repræſentet. Cui reponere poſſem, mentem quoque noſtram eſſe, quæ ideam Luminis exhibeat nobis, quotieſcunque actio quæ eam ſignificet noſtros ferit oculos. Sed ne diſceptando temporis fiat diſpendium aliud citare exemplum ſatius erit.

Putaſne, etiam cum ad vocabulorum ſignificationem non attendimus, & illorum modò ſonum audimus, hujus ſoni ideam quæ in cogitatione noſtrâ efformatur, aliquid ſimile eſſe objecto, quod illius ideæ cauſa exiſtit? Os aperit homo, linguam movet, expellit halitum; in quibus omnibus actionibus nihil video quod non ſit valde diverſum ab idea ſoni, cujus imaginationem in nobis producunt. Philoſophorum quoque plurimi aſſeverant, ſonum nihil aliud eſſe quàm tremulum quendam äeris motum, aures noſtras ferientem. Adeo ut, ſi ſenſus auditus cogitationi noſtræ genuinam objecti ſui imaginem offerret, loco perceptionis ſoni, deberet in nobis producere perceptionem motus particularum äerearum, aures noſtras eo tempore ferientium. Aſt cum omnes fortean dictis Philoſophorum non ſint adhibituri fidem, aliud deſuper exemplum adducam.

Nullus ſenſuum minus fallax eſt, magiſque fidem mereri cenſetur quàm tactus: ſi itaque evicero tactum ipſum efficere, ut multas concipiamus ideas, quæ nullam prorſus ſimilitudinem habent cum objectis à quibus oriuntur, non putem abſurdum haberi poſſe ſi dixero ſimile quid in viſu poſſe effici. Nemo eſt qui non norit ideas titillationis & doloris, quæ in mente noſtrâ efformantur occaſione corporum externorum nos afficientium, nullam cum iis convenientiam habere. Plumulâ infantuli dormientis labio leniter admotâ titillationem ſentit. Putatne quis titillationis quam habet ideam, utcunque ſimilem eſſe ei, quod in hac datur plumula? E prælio redit

Digitized by Google

redit miles : fervore conflictus durante potuiſſet vulnerari , quamvis non perciperet ; poſtea verò ubi æſtus imminuitur animi dolorem ſentit , ſe vulneratum credit : advocatur Chirurgus , armaturam exuunt, ipſum viſitant; experiuntur tandem nihil aliud fuiſſe quod ſentit , quam fibulam aut lorum armaturæ implicitum quod ſtringebat , & incommodum ipſi creabat. Si tactus, quo interveniente lorum ſentiebat , hujus imaginem menti impreſſiſſet, haud opus fuiſſet Chirurgo, qui exponeret quidnam id eſſet quod ſentiret.

Nullam itaque video rationem , quæ nos obliget ut credamus, illud quod eſt in objecto , luminis ſenſum in nobis producente, magis ſenſui huic conforme eſſe , quam actiones plumulæ , aut lori alicujus , cum titillatione , aut dolore. Nihilominus tamen, ea non citavi exempla ad certò evincendum, Lumen aliud quid eſſe in objectis , quam in oculis noſtris , ſed tantum ut in dubium vocaretur , & cavendo ab oppoſiti perſuaſione , melius deinceps examinari mecum poſſet quid ſtatuendum ſit.

CAPUT. II.

Quid in igne ſit Urere , Calefacere , Lucere.

DUo tantum novi corporum genera , in quibus lumen reperitur puta Sidera & Flammam , ſive Ignem. Cumque Sidera dubio procul à cognitione humanâ magis remota videantur , primo conabor loco explicare quæ Flammam ſpectant.

Quotieſcunque lignum, aliamve huic ſimilem materiam comburit, oculis cernere licet , ipſam ligni particulas movere, eas ab invicem ſeparare , atque hoc modo ſubtiliſſimas in ignem , äerem , & fumum convertere , craſſiores vero reliquias cineribus relinquere. Alius itaque , ſi velit , in hoc ligno concipiat formam ignis , qualitatem caloris , & actionem quâ urit , veluti res omninò diverſas; me quod attinet , qui vereor ne decipiar , ſi amplius quid in illo ſupponerem , quam neceſſariò ineſſe debere perſpicio , ſufficit mihi partium in ipſo concipere motum. Incendatur enim lignum, introducatur calor , & quamdiu viſum fuerit ardeat , niſi deſuper ſupponatur quaſdam ejuſdem particulas in motu conſtitutas eſſe, & à vicinis ſejungi , imaginari haud poſſem , ipſum alterationem,

aut mutationem ullam ſubiturum. Et contra, auferatur ignis, removeatur calor, impediatur ne ardeat, dummodo mihi concedatur aliquam ipſi vim ineſſe, quæ ſubtiliſſimas ejus particulas valide moveat, eaſque à craſſioribus ſeparet, video hoc unicum ſufficere ad omnes eaſdem mutationes ipſi conciliandas, quas experimur cum ardet.

Quum itaque impoſſibile videatur percipere, quod unum corpus moveat alterum, niſi & hoc ipſum moveatur. hinc concludo molem flammæ vim ſuam in lignum exercentis, conflatam eſſe ex particulis, quarum ſingulæ ſeorſim motu velociſſimo, & maximè violento agitantur; quæque ejuſmodi motu delatæ obviorum corporum partes nimiam ipſis reſiſtentiam non inferentes impellunt, & ſecum abripiunt. Partes ejus ſingulas ſeorſim moveri dico: quamvis enim plures frequenter concurrant, ſimulque conſpirent ad eundem effectum producendum, videmus tamen unamquamque earum peculiariter agere in corpora illa quæ contingunt. Dico inſuper earum motum eſſe velociſſimum, & maximè violentum, cum enim uſque adeo ſint exiles, ut ne viſu quidem diſcerni queant, ſufficientes non haberent vires, uti habent, ad activitatem ſuam in alia corpora exercendam, niſi celeritas motus defectum magnitudinis earundem compenſaret.

* Cap. 2. §. 1. Non addo à quâ parte moveantur ſingulæ: Si enim conſideretur, prout ſatis illud in Dioptricâ expoſui, vim movendi, & cauſam determinantem à quâ parte motus fieri debeat, eſſe duo prorſus diverſa, & quorum alterum abſque altero eſſe poteſt, facilè judicamus, unamquamque eâ moveri ratione, quam minimè ipſi difficilem reddit ambientium corporum diſpoſitio; & in eâdem flammâ dari poſſe particulas quæ ſurſum, & alias quæ deorſum, rectâ, & in orbem; imo verſus omnes plagas vergant, nullâ naturæ ejus factâ mutatione. Adeo ut ſi omnes fermè ſurſum vergere cernamus, cogitandum non ſit aliâ illud de cauſâ evenire, quam quod reliqua corpora ipſas contingentia, ita ferè ſemper ſint diſpoſita, ut illorum motui in reliquis partibus magis reſiſtant.

Verum poſtquam cognoverimus flammæ particulas dictâ ratione moveri, eamque motus perceptionem ſufficere, ad cognoſcendum quomodo potentiam habeat lignum conſumendi & urendi; examinemus, ſi placet, an idem hoc non ſufficeret quoque ad percipiendum, quomodo ipſa nos calefaciat, atque illuminet. Hoc enim

ex-

explorato, haud neceſſe erit aliam in ipſa qualitatem admittere, & aſſerere licebit, unice hunc eſſe motum, qui reſpectu diverſorum effectuum, nunc Calor, nunc Lumen dicitur.

Quantum itaque ad Calorem; ſenſus quem de illo habemus, prout mihi quidem videtur, cum intenſus eſt, pro ſpecie doloris haberi poterit, & quandoque pro ſpecie titillationis, quando eſt temperatus. Et prout ante diximus, nihil extra mentem noſtram dari ſimile ideis quas de titillatione & dolore efformavimus: credere quoque licet, nihil dari ſimile ei quod de Calore concepimus; ſed illud omne, quod manuum noſtrarum particulas diverſimodè valet movere, hunc poſſe in nobis ſenſum efficere. Quin & huic opinioni favent plurima experimenta: manus enim fricando duntaxat calefacimus: quodcunque etiam aliud corpus calefieri poteſt, etiamſi non admoveatur igni, hoc ſolo quod agitetur, eumque in modum concutiatur, ut multæ ejuſdem particulæ moveantur, & ſecum abripere valeant manuum noſtrarum particulas.

Lumen quod attinet, eundem etiam motum, qui eſt in flamma, concipere poſſumus ſufficere ad efficiendum ut Lumen ſentiamus. Verum quia præcipua inſtituti mei ratio Lumen ſpectat, fuſius illud exponere atque altius ſermonem meum repetere aggrediar.

CAPUT III.

In quo traditur diverſitas, duratio, & cauſa motus, ſimulque exponitur durities & fluiditas corporum, in quibus ille occurrit.

INfinitam conſidero motus diverſitatem ſemper in Mundo permanentem. Et poſt obſervatos motus maximos, qui conficiunt dies, menſes, annos, animadverto vapores indeſinenter à terra verſus nubes adſurgere, indeque deſcendere; aërem ventis agitari, mare nunquam quieſcere; uti nec flumina, nec fontes; firmiſſima corruere ædificia; plantas & animalia creſcere ſolummodo & corrumpi: tandemque nihil uſpiam locorum reperiri quod non ſit mutationi obnoxium. Unde ſatis perſpicio ſolam non eſſe flammam, in qua multæ occurrunt particulæ, quæ moveri omnino haud ceſſant: ſed in omnibus etiam aliis corporibus eas reperiri, quamvis earum operationes adeo validæ non ſint, nec propter mo-

lis ſuæ parvitatem ullus ſenſuum noſtrorum eas percipere valeat.

Non multis cauſam motus eorum inquiram: ſi quidem mihi ſufficit concipere motum * unà cum Mundo ortum fuiſſe. Quo poſito, dictitat mihi ratio, fieri non poſſe ut motus eſſe definere, aliamve, quàm reſpectu ſubjectorum, mutationem ſubiret. Id eſt, quod vis movendi quæ eſt in aliquo corpore, vel omnis, vel ex parte, poſſit quidem tranſire in aliud, & non amplius ineſſe priori; verum quod nequeat omnino non amplius eſſe in Mundo. Satis mihi hac in parte faciunt quas habeo rationes, ſed necdum mihi nata eſt occaſio eas communicandi, imaginari interim licet, ſi ita videatur, uti faciunt plerique viri Docti, primum aliquod mobile dari, quod incomprehenſibili velocitate circa Mundum gyrando, principium & ſcaturigo eſt omnium motuum qui in ipſo ſunt.

* *Part, 2. Princ.* §. 36. & 37.

Secundum quam obſervationem medium nobis ſuppetit tradendi cauſas omnium mutationum quæ in Terra conſpiciuntur. Verum ſufficiet mihi hic de illis agere, quæ ad propoſitum meum faciunt.

Primum quod ſciri velim eſt differentia corporum durorum & fluidorum; hunc in finem concipiendum, unumquodque corpus dividi * poſſe in particulas maximæ parvitatis. Earum numerus an infinitus ſit nec ne, determinare nolo; ſed hoc ſaltem certum eſt, eum reſpectu noſtræ cognitionis indefinitum eſſe, & ſupponi poſſe myriades aliquot in minimo dari arenæ grano, quod poteſt oculis videri.

* *Part. 1. Princ.* §. 26. *Part.* 2. §. 34. *Part.* 3. §. 51. & 87. *Part.* 1. *Epiſtol.* 167.

Notandum quoque, ſi illarum particularum duæ ſe invicem contingant, nullâ in iis admiſſâ actione recedendi à ſe mutuo, opus eſſe vi aliquâ quantulacunque illa fuerit ad illas ſeparandas. Iis enim hunc in modum diſpoſitis, nunquam ex ſe ipſis conabuntur in alium ſeſe ſtatum transferre. Obſervandum etiam duplo plus virium requiri, ad duas ſeparandas quàm ad unicam; & millies plus ad mille dividendas. Adeo ut mirum non ſit, vim ſatis ſenſibilem adhibendam eſſe, ubi myriades aliquot eâdem vice ſeparandæ veniunt, uti forſan facto opus eſt ad rumpendum unicum pilum.

* *Part. 2. Princ.* §. 37.

Ex adverſo, ſi duæ, pluresve ejuſmodi particulæ in tranſitu tantum ſe mutuo contingant, & in actione ſint ad procedendum aliæ verſus hanc, aliæ verſus oppoſitam plagam, certum eſt minus requiri

Digitized by Google

quiri virium ad eas dividendas, quàm ſi motu prorſus deſtitutæ forent: Quin etiam nullam omnino vim requiri, ſi motus ille quo ex ſe ipſis ſejungi poſſunt, æqualis, vel major fuerit illo, quo ipſas ſejungere volumus. Nullam itaque aliam inter corpora dura & fluida diverſitatem reperio, quàm quòd partes unius multo facilius ſeparari poſſint, quàm alterius. Adeo ut ad conſtituendum corpus maximæ quæ concipi poteſt duritiei ſufficere arbitrer ut omnes ejus partes ſe mutuo contingant, nullo inter eas ſpatio ſuperſtite, utque nulla * earum in motu ſit conſtituta. Quodnam enim cœmentum, quodve præter hæc concipi poſſet * glutinum, ad efficiendum ut firmius inter ſe cohæreant. * Part. 2. Princ. §. 54. * Ibid. §. 55.

Putem itidem, ad conſtituendum corpus ſummæ quæ dari poteſt fluiditatis, ſufficere ut omnes ejus particulæ maxime exiles motu ab invicem maxime diverſo, & quantum fieri poteſt rapidiſſimo, agitentur; quamvis propterea non deſinant undique ſe mutuo poſſe contingere, vel conſtituere in ſpatio uſque adeo exili, ac ſi non moverentur. Tandem credo unumquodque corpus magis vel minus ad hæc duo extrema accedere, prout partes ejus magis minuſve ſunt in ſtatu recedendi ab invicem. Et hanc mihi ſententiam confirmant omnia in quæ oculos conjicio experimenta.

Flamma, cujus partes in perpetuo motu conſtitutas eſſe, jam ante dixi, non tantum fluida eſt, ſed plurima quoque alia corpora facit fluida. Videmus ubi liquefacit metalla, ipſam non aliâ vi agere, quam cum comburit lignum. Sed cum metallorum partes fermè omnes ejuſdem ſint magnitudinis, alteram abſque alterâ movere nequit, indeque ex iis corpora facit planè fluida; cum lignorum partes uſque adeo magnitudine differant, ut poſſit reſolvere omnium ſubtiliſſimas, eaſque reddere fluidas, id eſt efficere ut in fumum abeant, immotis craſſioribus particulis.

Reſpectu fluiditatis flammæ accedit proximè aër, hujus autem particulas ſeorſim moveri ſingulas, oculis videre eſt. Si enim dignemur obſervare corpuſcula, quæ vulgo atomi vocantur, quæque in Solis apparent radiis, cernemus ea, etiam nullo agitata vento, indeſinenter huc & illuc, mille diverſis gyrare modis. Simile quid experiri licet in craſſioribus quibuſvis liquoribus ſi, ad illorum motus exactius diſcernendos, qui diverſorum ſunt colorum inter ſe commiſceantur. Tandemque illud manifeſtiſſime apparet.

Digitized by Google

paret in aquis fortibus, cum metalli alicujus partes movent ac reſolvunt.

Sed quæri poſſit, ſi unicè ſit motus particularum flammæ, qui faciat ipſam urere, eamque fluidam reddat, quare motus particularum aërearum, qui ipſum etiam valdè fluidum reddit, urendi quoque vim ipſi non concedat; ſed contra efficiat ut vix eum ſentire valeant manus noſtræ. Ad quod reſpondeo, non ſolam motus celeritatem obſervandam eſſe, ſed particularum quoque magnitudinem: Et maximè ſubtiles illas eſſe, quæ reddunt corpora fluida; utcunque verò craſſiores plus habere virium ad urendum, & generaliter ad actuoſitatem ſuam in alia corpora exercendam.

Notandum me hic, & ubique in poſterum pro unâ ſolummodò parte habiturum, quæcunque invicem unita ſunt, nullamque vim habent recedendi à ſe mutuo: Quamvis corpora quæ ſubtiliſſimæ ſunt molis levi negotio in multa alia reſolvi poſſint. Hoc ſenſu arenula, lapis, rupes, imo terra ipſa pro unâ parte haberi poterit, quatenus in iis non niſi omnino ſimplicem, & prorſus æquabilem conſideramus motum.

Si itaque nonnullæ aëris parriculæ comparatè ad alias ſint admodum magnæ, quales ſunt atomi quæ in ipſo videntur, illæ moventur etiam valde tardè; & ſi quædam fuerint, quæ celerius moventur, illæ quoque multo minores ſunt. Si verò inter flammæ particulas quædam ſint ſubtiliores iis, quæ in aëre occurrunt, etiam dantur craſſiores, vel ſaltem multo major eſt numerus earum quæ magnitudine æquales ſunt maximis aëris particulis, atque etiam multo celerius moventur; & hæ ſolæ urendi vim habent.

Subtiliores in flamma dari, conjici exinde poteſt, quod obliquè multa penetrent corpora, quorum pori adeo ſunt anguſti, ut eos ſubire non valeat aër. Quod dentur multo craſſiores, vel craſſæ majori in numero manifeſtè exinde liquet, quod aër ſolus haud ſufficiat ad nutriendam flammam. Velocius eas moveri, efficacia actionis earundem nos experiri facit. Tandemque craſſiores particulas urendi vim habere, & non alias, evidens in eo eſt, quod flamma ſpiritus vini, aliorumque corporum valde ſubtilium, fermè nihil urat; & contra intenſiſſimè fervida ſit flamma, quam efficiunt corpora dura & ponderoſa.

CA-

CAPUT IV.

Quale de Vacuo judicium ſit ferendum: Et quam ob rationem ſenſus noſtri quædam corpora non percipiant.

PEculiariter examinandum porro venit, quâ de cauſâ Aër, cum æque corpus ſit quàm reliqua, perinde ſentiri nequeat: eodemque medio liberandi ſumus ab errore quo omnes ab infantia imbuti ſumus, cum crediderimus nulla alia circum nos dari corpora, niſi quæ poſſunt ſentiri: Et proinde Aërem ſi corpus ſit, cum utcumque illum ſentiamus, ad minimum neque adeo materialem, neque ita ſolidum eſſe, quàm illa quæ magis ſentimus.

Hoc quod attinet, obſervari primo loco velim, quævis corpora tam dura quam fluida, facta eſſe ex eadem materia; & concipi non poſſe, quod materiæ hujus partes conſtituerent unquam corpus magis ſolidum, quodve minus occuparet ſpatii, quam ipſæ faciunt, cum unamquamque illarum undique contingunt aliæ ambientes particulæ; unde ſequitur, prout mihi videtur, quod ſi vacuum alicubi dari poſſit, illud in duris potius, quàm fluidis corporibus futurum. Manifeſtum enim eſt horum particulas multo facilius poſſe invicem premere, & juxta ſe mutuo diſponere, hoc ipſo quod ſint in motu, quàm illorum partes quæ motu deſtitutæ ſunt.

Ubi pulverem commiſimus vaſi, quo plus in illud congeratur, conquaſſamus & percutimus; infuſo autem liquore, mox ipſe ſponte componit ſeſe in locum adeo parvum quàm locari poteſt. Et ſi hac in re conſulamus experimentorum nonnulla, quæ à Philoſophis adhiberi ſolent, ad demonſtrandum quod nullum in Natura vacuum detur, facilè cognoſcemus omnia ſpatia quæ vulgus putat vacua eſſe, & in quibus nihil niſi aërem ſentimus, uſque adeo ſaltem plena, eâdemque materiâ eſſe referta, ac ſpatia in quibus alia corpora percipimus.

Dicatur enim mihi, quæſo, quam veri haberet ſpeciem, quod Natura ſurſum potius cogeret corpora graviſſima, & frangeret duriſſima, uti eam nonnullis in machinis facere experimur, quàm permitteret ut quædam ejus particulæ deſinerent ſe invicem, vel alia contingere corpora; & quod ipſa interim permitteret ut particulæ Aëris, quæ levi negotio inflecti, atque pro beneplacito noſtro

diſponi poſſunt, prope invicem permanerent, abſque mutuo undique contactu, vel etiam ſine contactu alterius cujuſpiam corporis ipſis intermiſti? Num credi poſſit, aquam quæ eſt in puteo, contra naturalem ſui propenſionem ſurſum vergere, ſolummodo ut antliæ tubus adimpleretur? & cogitari quod aqua quæ in nubibus eſt non deberet deorſum tendere, ad ſpatia quæ ibidem ſunt implenda, ſi tantillulum vacui daretur inter partes corporum illa continentium?

Sed gravis ſatis difficultas moveri hic poſſet; videlicet quod particulæ corpora fluida conſtituentes nequeant, ut videtur, indeſinenter moveri, quemadmodum dixi obtinere, niſi ſpatium vacuum iis fuerit interjectum, iis ſaltem in locis quæ derelinquunt pro ratione ſui motus: Ad quod reſpondere mihi foret difficile, niſi diverſis mihi innotuiſſet experimentis, omnes motus qui in Mundo fiunt, utcunque circulares eſſe, id eſt, quotieſcunque corpus locum ſuum deſerit, ſemper illud alterius ſibi vindicare locum, & hoc rurſum alterius, atque ita porro ad extremum uſque, quod eodem momento locum à primo corpore derelictum occupat; adeo ut non magis inter illa ſuperſtes ſit vacuum quando moventur, quàm cum quieſcunt. Notandum hic quoque venit propterea haud eſſe neceſſum, ut omnes partes corporum ſimul motorum exactè in orbem ſint conſtitutæ in modum perfecti circuli, neque ut ejuſdem ſint magnitudinis; hæ enim inæqualitates aliis compenſari poſſunt inæqualitatibus, quæ in celeritate earum reperiuntur.

Circulares ejuſmodi motus paſſim non obſervamus cum per aërem moventur corpora, quia aërem non aliter aſſuevimus concipere, quàm ſpatii inſtar vacui: ſed natantes in cratere fontis attendamus piſces, niſi aquæ ſuperficiem appropinquaverint nimium, nullam in illa concitationem excitabunt, quamvis maximâ velocitate ſub illâ ferantur: unde liquido apparet quod aqua quam ipſi propellunt non indiſcriminatim quamcumque aliam moveat; ſed eam tantum, quæ magis apta eſt inſervire perficiendo circulo motus ipſorum, illumque occupare locum quem piſces derelinquunt.

Atque hoc ſufficit experimentum ad exhibendum quam faciles ac conſueti ſint ejuſmodi circulares motus ipſi naturæ; ſed adjiciam aliud ad evincendum quod nunquam alius fiat motus. Quando vinum dolio contentum per aperturam in inferiori ejuſdem parte factam non effluit, eo quod ſuperius plane obturatum eſt; dicere, uti

Digitized by Google

uti paſſim fieri ſolet, propter vacui fugam illud fieri, eſt impropriè loqui. Novimus equidem vinum mente deſtitutum eſſe quâ aliquid metueret: & ſi mentem haberet, neſcio qua ratione vacuum illud, quod revera nil niſi chimæra eſt, metuere poſſet. Sed dicendum potius, quod vinum è dolio effluere néqueat, quia omne quod extra datur ſpatium quam exactè fieri poteſt plenum eſt, & pars aëris cujus ſubiret locum ſi deſcenderet aqua, nullum in reliquo Univerſo invenire poteſt locum quem ingrederetur, niſi factâ in ſuperiori vaſis parte aperturâ, per quam valeat in vini locum circulariter adſurgere.

Cæterum affeverare propterea nolo, nullum prorſus in Natura vacuum dari. Vereor enim ne nimium ſermo meus excreſceret, ſi explicare aggrederer quid de eo ſit: atque experimenta de quibus ſum locutus, ſatis valida non ſunt ad hoc ipſum probandum, quamvis ſufficiant ad perſuadendum ſpatia in quibus nihil ſentimus repleta eſſe eâdem materiâ, & ad minimum continere tantum illius materiæ, quantum loca quæ à corporibus ſenſibilibus occupata ſunt. Adeo ut ſi vas aliquod, exempli gratia, plenum ſit auro vel plumbo, illud propterea non plus contineat materiæ, quàm cum vacuum eſſe arbitramur: abſurdum hoc videri poſſet multis quorum ratio ultra ipſorum digitos non extenditur, quique nihil in Univerſo dari putant niſi quod tangant. Sed ubi utcunque perpenderimus qui fiat ut corpus ſentiamus, vel non, certo mihi perſuadeo nihil in eo reliquum fore quod fidem ſuperet. Evidenter enim cognoſcemus tantum abeſſe ut omnia quæ circa nos ſunt ſéntiri queant, ut e contrario illa quæ plerumque ibidem ſunt ut minimum ſentiri poſſint, quæque ſemper ſunt nunquam.

Intenſus ſatis eſt cordis noſtri calor; aſt illum non ſentimus, quia perpetuus eſt. Haud leve eſt corporis noſtri pondus, nec tamen nobis eſt incommodo: Ne quidem veſtium noſtrarum gravitatem ſentimus, quia ipſas ferre conſuevimus. Et ratio ejus ſatis eſt perſpicua: Certum enim eſt nullum corpus ſenſu poſſe percipi, niſi cauſa ſit mutationis alicujus in noſtrorum ſenſuum organis, id eſt, niſi utcunque moveat particulas materiæ organa conſtituentis; quod quidem efficere valent objecta quæ non ſemper nobis offeruntur, ſi modò ſatis habeant virium. Si enim, dum agunt, quippiam corrumpant, illud poſtea, cum non amplius operantur, Natura reficere poteſt. Illa verò corpora quæ perpetim nos con-

tingunt, ſi unquam vires habuerint aliquam in ſenſibus mutationem introducendi, & quaſdam ſubjecti illorum particulas movendi, à vitæ noſtræ auſpicio propter illam movendi efficaciam à reliquis prorſus ſejungi debuerunt; eaque ratione nullas ibidem relinquere potuerunt, niſi quæ illarum actioni prorſus reſiſtebant, quarumque ope nullo modo ſentiri poterant. Unde liquet haud mirum eſſe, quod multa circum nos ſpatia dentur, in quibus nullum ſentimus corpus, quamvis non minus contineant corpora, quam illa ſpatia in quibus maximè corpora ſenſu percipimus.

Propterea autem putandum non eſt, craſſiorem hunc aërem, quem reſpirando in pulmones adigimus, qui cum agitatur in ventum convertitur, qui durus nobis videtur cum folli eſt incluſus, quique ſolis conſtat exhalationibus & fumo, adeo ſolidum eſſe ut aqua & terra. Sequi hic oportet ſententiam Philoſophorum, unanimiter aſſeverantium ipſum rariorem eſſe. Quod etiam facilè innoteſcit experientiâ; guttulæ enim aquæ partes, agitatione caloris ab invicem ſeparatæ, multo plus aëris conſtituere poſſunt, quàm continere valeret ſpatium in quo aqua exſtiterat. Ex quo indubiè ſequitur plurima exilia intervalla eſſe interpoſita particulis ex quibus eſt conflatus, nulla enim datur ratio aliter concipiendi corpus rarum. Sed cum hæc interſtitia nequeant eſſe vacua, ut ſuprà dictum, neceſſum eſt alia corpora, unum vel plura aëri permixta eſſe, quæ quam exactè fieri poteſt parva illa adimpleant intervalla quæ inter partes ejus reliqua ſunt. Nihil nunc amplius reliquum eſt, quam examinare quænam hæc alia corpora eſſe poſſint: & ſpero deinceps haud difficile futurum concipere qualis natura Luminis ſit.

CAPUT V.

Quatuor Elementa revocantur ad tria, additâ eorum explicatione, & probatione.

Aſſeverant Philoſophi ſupra nubes dari aërem multo ſubtiliorem neque ex terræ vaporibus conflatum, ſicuti noſter, ſed qui Elementum reliquis contradiſtinctum conſtituat. Dicunt itidem ſupra hunc aërem alıud eſſe corpus multo ſubtilius, quod Ignis vocant Elementum. Addunt, duo hæc Elementa in omnium corporum inſe-

Digitized by Google

inferiorum compoſitione permiſta eſſe Aquæ & Terræ; quorum itaque opinionem ſum ſequuturus, ſi dixero ſubtiliorem hunc Aërem, & Ignis Elementum adimplere interſtitia, quæ partibus aëris craſſioris quem inſpiramus intercipiuntur; adeo ut corpora hæc ſibi mutuo implicita maſſam conficiant quæ adeo ſit ſolida, quàm ullum aliud corpus.

Sed quo mea hac de re ſententia melius percipiatur, & ne quis putet me velle aliquem conſtringere ad fidem iis omnibus adhibendam, quæ Philoſophi de Elementis commemorant, neceſſum eſt ut illa meo deſcribam modo.

Primum concipio Elementum, quod Ignis Elementum dici poterit, ut liquorem ſubtiliſſimum, & omnium qui in Mundo reperiuntur maximè penetrantem. Et ſecundum illa quæ de natura corporum fluidorum ſupra diximus, particulas ejus mihi imaginor multo ſubtiliores, & multo concitatius moveri, quàm aliorum corporum particulas; vel potius ne conſtringar ullum in Naturâ admittere vacuum, non adſigno ipſi partes quæ determinatam haberent magnitudinem aut figuram: ſed mihi perſuadeo vehementiam motus earundem ſufficere ad efficiendum ut ipſæ aliorum corporum occurſu diviſæ ſint quibuſvis modis, & quâcunque ratione; utque figuræ particularum ejus ſingulis immutentur momentis, quia ſeſe accommodare valeant figuris locorum quæ ingrediuntur; ita ut nunquam inter aliorum corporum particulas reperiantur meatus uſque adeo anguſti, neque anguli tam parvi quos non pervadant, * ac exquiſitè adimpleant hujus Elementi particulæ. * *Part. 3. Princ.* §. 52.

Quantum ad ſecundum quod pro Elemento Aëris haberi poterit, illud quoque concipio quidem ut liquorem ſubtiliſſimum, ſi cum tertio comparetur; verum ut cum primo conferatur, neceſſum eſt ſingulis ejuſdem particulis certam magnitudinem & figuram attribuere, * eaſque concipere ferme prorſus rotundas atque ſibi mutuo conjunctas inſtar granorum arenæ aut pulveris, ita ut neque adeo bene diſponi, neque unæ alias ulla ratione premere poſſint, quin ſemper inter ipſas plurima exilia maneant intervalla, quibus ſeſe ingerere primo Elemento longe facilius eſt, quàm illis figuram eâ ſolum de cauſâ immutare ut intervalla adimplerent. Atque ita mihi perſuadeo ſecundum hoc Elementum nullibi locorum in toto Univerſo poſſe dari adeo purum, quin ſemper aliquid de materiâ primi permixtum ſibi habeat * *Ibid.*

Præter duo hæc Elementa plura non admitto quàm tertium, puta Terræ, cujus partes judico eſſe tanto craſſiores tantoque tardius moveri, reſpectu particularum ſecundi Elementi, quanto hæ reſpectu primi. Quin & ſufficere credo eas concipere ut unam pluresve maſſas ſolidas, quarum partes non niſi valde parum, vel * nihil omnino motus habeant, qui ſitum, quem inter ſe habent, immutaret.

* *Part.* 3. *Princ.* §. 52.

Quod ſi abſurdum videatur in explicatione horum Elementorum à me non adhiberi qualitates quas vocant calorem, Frigus, Humiditatem & Siccitatem prout Philoſophi facere conſueverunt: Reponam, quod hæ qualitates mihi videantur ipſæmet indigere explicatione, & quod, ni fallor, æque quatuor hæ qualitates, ac omnes reliquæ, quin & omnes corporum inanimatorum formæ explicari queant, nec tamen opus ſit hujus rei ergo aliud quid in ipſorum materiâ ſupponere, præter motum, magnitudinem, figuram, & partium diſpoſitionem. Facilè proinde percipi poterit, cur alia non admittam Elementa, præter tria hæc quæ deſcripſi: Diſcrimen enim quod inter ipſa & alia corpora intercedere debet, quæ Philoſophis miſta & compoſita dicuntur, in eo conſiſtit, quod corporum miſtorum formæ ſemper contineant quaſdam qualitates contrarias & mutuo everſivas, vel quæ ſaltem mutuæ conſervationi non inſerviunt, cum Elementorum formæ debeant eſſe ſimplices, neque ullas habere qualitates, quæ non adeo exactè conſpirent inter ſe, ut ſingulæ reliquarum omnium conſervationi inſerviant.

Nullas autem in mundo invenire poſſum ejuſmodi formas, præter tres modo deſcriptas. Illa enim quam primo attribui Elemento in eo conſiſtit, quod ejus particulæ ſummâ rapiditate ferantur, & adeò ſint ſubtiles, ut nulla alia corpora iis ſiſtendis ſufficiant, quodque deſuper determinatam magnitudinem, figuram, aut ſitum non requirant: ſecundi Elementi, in eo quod particulæ ejus motum habeant & magnitudinem adeo mediocrem, ut ſi multæ dentur in Mundo cauſæ quæ valeant earum motum intendere & magnitudinem imminuere, totidem præciſè reperiantur aliæ quæ oppoſitum efficiendo ſufficiant; adeo ut ſemper quaſi in æquilibrio hujus mediocritatis permaneant. Forma tertii in eo conſiſtit, quod particulæ ejus tantæ ſint molis, eumve in modum ſibi invicem connexæ, ut motibus aliorum corporum ſemper valeant reſiſtere.

Exa-

Digitized by Google

Examinentur quamdiu viſum fuerit omnes formæ, quas varii motus, magnitudo, figura, & ſitus partium materiæ valent corporibus miſtis concedere, & certo mihi perſuadeo, quod ne unica quidem invenietur, quin in ſe contineat qualitates conatum habentes ipſam immutandi, & variando reducendi ad aliquam formam horum Elementorum.

Ex. Gr. flamma, cujus forma requirit particulas celerrimo in motu conſtitutas, quæque inſuper utcunque magnæ ſunt, uti dictum eſt, diu ſubſiſtere nequit quin corrumpatur: vel enim magnitudo particularum ipſis concedendo vim in alia corpora agendi, cauſa erit decrementi motus earundem; vel vehementia motus, quâ in obviam impingendo in materiam franguntur, cauſa erit diſpendii magnitudinis illarum: atque ita ſenſim ad tertii elementi formam reduci poterunt, vel ad eam quæ eſt ſecundi, quin etiam nonnullæ ad primi. Ex quo cognoſci poterit diſcrimen quod eſt inter hanc flammam, ſive ignem communem, qualis apud nos eſt, & inter elementum ignis cujus deſcriptionem dedi. Sciendum quoque eſt, elementa aëris & terræ non magis convenire cum craſſiore illo aëre quem inſpiramus, vel cum terrâ illâ quam cernimus pedibus noſtris ſubſtratam; ſed generaliter omnia corpora quæ circum nos apparent, eſſe miſta, compoſita, & corruptioni obnoxia.

Interim tamen propterea putandum non eſt, nulla elementa in mundo iis locis inexiſtere quæ ſpecialiter ipſis deſtinata ſunt, & in quibus perpetuo conſervari poſſent in puritate naturali; verum e contrario, cum unaquæque particula materiæ conatum ſemper habeat ſeſe ad aliquam ex illorum formis reducendi, cumque in illam converſa nunquam conetur eam deponere, etiamſi Deus nulla in principio niſi miſta creaſſet corpora, nihilominus tamen à quo tempore mundus extitit, omnia illa corpora nacta fuiſſent occaſionem formas ſuas deponendi, & elementorum aſſumendi: adeò ut valde nunc probabile ſit, omnia corpora quæ ſatis magna ſunt ut præcipuis Univerſi partibus annumerentur, non niſi prorſus ſimplicem alicujus elementi formam habere; neque ullibi miſta dari poſſe corpora quàm in ſuperficiebus illorum corporum magnorum; at verò ibidem neceſſario eſſe debent. Cum enim elementa naturas valde contrarias habeant, fieri nequit ut duo ſe invicem contingant, quin activitatem in mutuas ſuperficies ſint exercitura,

atque

atque ita materiæ ibidem exiſtenti conceſſura diverſas corporum miſtorum formas.

*Part. 3. Princ. §. 52. Si itaque omnia corpora Univerſum hoc conſtituentia in genere ſpectentur, tria ſolummodò occurrent, quæ magna vocari, & præcipuis ejus partibus annumerari poſſunt, videlicet Sol & Stellæ fixæ ut primum genus, cœli ut ſecundum, Terra cum Planetis & Cometis ut tertium. Quamobrem valida nobis ratio ſuppetit judicandi Solem & Stellas fixas non aliam habere formam, quàm puriſſimam primi elementi, Cœlos ſecundi, Terram cum Planetis & Cometis, formam poſtremi elementi.

*Part. 3. Princ. §. 30. & infra c. 15. * Planetas & Cometas Terræ conjungo; cum enim experiamur illos, ſicuti Terra, lumini reſiſtere, ejuſque reflectere radios, nullum inter illa diſcrimen agnoſco. Solem quoque Stellis fixis annumero, iiſque attribuo naturam prorſus oppoſitam Terræ; ſola enim illarum luminis actio ſatis mihi indicat ipſarum corpora *Part. 3. Princ. § 52. conſtare materiâ valdè ſubtili, & admodum mobili.

Cœlos quod attinet, quia ſenſibus obſervari nequeant, rationem mihi putem eſſe illis attribuendi naturam mediam inter eam quæ Luminaribus competit quorum actionem percipimus, & eam quæ corporibus duris ac gravibus, quorum ſentimus reſiſtentiam.

Tandem miſta corpora alio in loco non obſervamus, quàm in ſuperficie Terræ; & ſi conſideremus totum illud ſpatium quod ipſa complectitur, videlicet omne illud quod eſt à ſummis nubibus, uſque ad profundiſſimas cavernas, quas unquam hominum effodit avaritia ad eruenda metalla, comparatè ad Terram & immenſam Cœli extenſionem admodum parvum eſſe], facilè nobis imaginari poſſumus, quod omnia corpora miſta ſimul ſumta cruſtæ inſtar ſint progeneratæ motu & permiſtione materiæ ambientis cœli.

Atque ita ſupperet nobis occaſio cogitandi, non ſolùm in aëre quem inſpiramus, verùm quoque in omnibus reliquis corporibus compoſitis, etiam in lapidibus duriſſimis, ac in metallis ponderoſiſſimis, dari particulas Elementi Aëris, miſtas cum Terræ particulis, conſequenter etiam cum particulis Elementi Ignis, utpote quæ ſemper in aëris meatibus reperiuntur.

Sed notandum, etiamſi horum trium Elementorum particulæ invicem permiſtæ in omnibus hiſce corporibus dentur, quod tamen accuratè loquendo, illæ, quæ propter molis magnitudinem,

aut

Digitized by Google

aut movendi difficultatem ad tertium referri poſſunt, totum illud conſtituant quod circa nos conſpicimus. Duorum enim reliquorum particulæ adeo exiles ſunt, ut ſenſibus obſervari nequeant, Omnia etiam hæc corpora inſtar ſpongiarum concipere poſſumus, quæ etiamſi multos habeant poros atque exilia foramina, ſemper plena aëre, aquâ aliove ſimili liquore, non tamen cenſeri ſolet liquores illos ſpongiæ compoſitionem ingredi.

Plura alia mihi explicanda hic reſtarent, & volupe mihi foret rationes quaſdam iis adjicere, ad opiniones meas magis veroſimiles reddendas; ſed quo diſſertationis hujus prolixitas minus pariat tædii, partem ejus fabulæ involvam, in quâ, uti ſpero, veritas ſatis ſeſe conſpiciendam præbebit, neque conſpectui minus erit jucunda, ac ſi nudam prorſus ipſam exponerem.

CAPUT VI.

Novi Mundi deſcriptio, qui cognitu maximè facilis eſt, nihilominus tamen illi in quo degimus ſimilis; vel etiam ſimilis chaos quod Poëtæ finxerunt præceſſiſſe.

PErmittite itaque cogitationibus veſtris ad breve tempus e Mundo hoc exire, ad conſpiciendum alium planè novum, cujus nativitatem ipſis præſentibus in ſpatiis imaginariis procurabo. Infinita eſſe ſpatia illa referunt Philoſophi, in quo fidem merentur, ipſi enim ea fecere; verum ne infinitudo hæc impedimento nobis ſit, non tentandum ad finem uſque progredi. Eo tantum uſque ingrediamur illa, ut conſpectum noſtrum omnes fugiant creaturæ, quas Deus ante quinque aut ſex mille annos produxit, & poſtquam ibidem in determinato ſubſtiterimus loco, ſupponamus Deum de novo tantum materiæ circa nos creare, ut verſus quam plagam noſtra ſeſe extenderit imaginatio, nullum amplius inveniat locum, qui vacuus ſit.

Licet mare non ſit infinitum, qui tamen in medio ejus in navigio conſtituti ſunt, viſus aciem in infinitum, uti videtur, extendere poſſunt, interim tamen, præter omnem quam cernunt, adhuc aqua datur: Similiter quoque quamvis imaginatio noſtra in infinitum ſeſe extendere poſſe videatur, & nova hæc materia non ſit ſuppoſita infinita, ſupponere tamen licet ipſam multo majora ad-

C implere

Digitized by Google

implere ſpatia, quàm omnia illa quæ fuerimus imaginati. Atque etiam ne in hiſce quicquam detur, cui aliquid reponi poſſet, ne veniam demus imaginationi noſtræ quam longè poterit ſeſe extendendi; ſed datâ operâ ipſam intra determinatum ſpatium contineamus, quod exempli loco non ſit multò majus, quàm diſtantia Terræ à præcipuis Firmamenti Stellis; & materiam, quam creavit Deus, undique ſatis remote ad indefinitam diſtantiam ſe diffundere ſupponamus: multò enim majorem veri habet ſpeciem, multoque verius poteſtatem habemus noſtrarum cogitationum actioni-
* Part. bus * terminos præſcribendi, quam operibus Dei.

3. Princ. § 1. 2. 3. Quum itaque eam nobis vindicemus libertatem pro noſtro arbitratu hanc fingendi materiam, attribuamus ei, ſi ita videatur, naturam in quâ nihil omnino ſit, quod non ab unoquoque, quam exactè fieri poteſt, concipi queat. Hunc in finem expreſſè ſuppo-
§ Part 2. Princ. §. 4. 11. namus * ipſam neque Terræ, neque Ignis, neque Aëris, neque aliam ſpecialem habere formam, uti lapidis, Igni, vel metalli; neque etiam qualitates caloris aut frigoris, humiditatis aut ſiccitatis, levitatis vel gravitatis, neque ullum habere ſaporem, odorem, ſonum, colorem, lumen, aliaſve ſimiles; in cujus naturâ dici poſſit nihil reperiri, quod non omnibus evidentiſſimè cognitum ſit.

Sed quoque ex adverſo non putandum, eam eſſe Philoſophorum materiam primam, uſque adeò omnibus formis & qualitatibus exutam, ut nihil in eâ reliquum ſit, quod clarè percipi queat: Sed concipiamus ipſam ut genuinum corpus, perfectè ſolidum, quod
* Part. 2. Princ. §. 19. exacte * omnem latitudinem, longitudinem, & profunditatem magni illius ſpatii adimpleat, in cujus medio cogitationem noſtram fiximus; adeò ut quælibet pars ejus ſemper occupet illius ſpatii partem, magnitudini ejus ita approportionatam, ut nequeat implere majus, nec in minus ſe recipere, neque permittere, ut quamdiu ipſa ibidem manet, aliud locum illic reperiat.

Addamus materiam hanc in omnes illas partes, & juxta omnes figuras, quas imaginatione attingere poſſumus, diviſibilem eſſe earumque ſingulas aptas eſſe recipiendo in ſe * omnes motus, quos
* Part. 2. Princ. § 21. itidem imaginari poſſumus. Supponamus porrò Deum * actu ipſam in plures ejuſmodi partes diviſiſſe, quarum aliæ aliis erant majo-
* Part. 3. Princ. 1. §. 46. res, & minores, nonnullæ hac, aliæ aliâ figurâ affectæ, prout nobis eas fingere placuerit. Non quòd illas eum in modum ſeparent, ut vacuum inter eas reliquum ſit, ſed cogitemus omnem quam

Digitized by Google

quam iis concedit diſtinctionem, conſiſtere in diverſitate motuum
quos ipſis impertitur; quo fit ut à primo creationis momento, unæ
incipiant moveri verſus hanc, aliæ verſus aliam plagam, aliæ citius,
tardius aliæ, vel, ſi ita videatur, planè non; ipſaſque poſtea motus ſuos
continuare juxta naturæ leges. Deus enim haſce leges mirum adeò
in modum inſtituit, ut licet ſupponamus ipſum nihil creare præter
ea quæ diximus, quin etiam nullum iis ordinem certum impone-
re; ſed confuſum admodum condere * chaos, intricatiſſimum quod *Part.*
à Poëtis deſcribi poſſet, ipſa ſufficiant ad efficiendum ut partes il- *3. Princ.*
lius chaos ſeſe extricent, & ordine ita congruo diſponant, ut per- *§. 47. &*
fectiſſimi Mundi formam habituræ ſint, in quo non tantum Lu- *Method.*
men videri poterit, ſed reliqua etiam omnia, tam generalia, quam *§ ſed quia. p.*
ſpecialia, quæ in vero hoc Mundo apparent. *26.*

Sed priuſquam illud prolixius exponam, parumper in contemplatione illius chaos ſubſiſtendum, & perpendendum in illo nihil contineri, quin adeò perfectè cognitum ſit, ut ne quidem fingi poſſit illud ignorari. Quod enim ad qualitates, quas in illo admiſi, ſi attendatur tales ſolum in ipſo ſuppoſui, quales nobis imaginari poſſumus. Et quantum ad materiam ex quâ eum compoſui, nihil illâ ſimplicius eſt, nec cognitu facilius in creaturis inanimatis. Idea quoque ipſius, in omnibus quæ ab imaginatione noſtrâ efformari poſſunt, uſque adeò involvitur, ut neceſſum ſit nos eam concipere, aut nihil unquam imaginari.

Attamen cum Philoſophi adeò ſubtiles ſint, ut iis in rebus, quæ
reliquis hominibus maximè videntur perſpicuæ, difficultates inve-
nire norint: cumque memoria primæ ipſorum materiæ, quam
noverunt conceptu valde difficilem eſſe, à cognitione illius de quâ
loquor ipſos avocare poſſit; dicendum ipſis, omnem, niſi deci-
piar, difficultatem, quam in materiâ ſuâ experiuntur, exinde re-
ſultare, quod ipſam velint contradiſtinguere propriæ ejuſdem *Part.*
* quantitati, atque extenſioni externæ, id eſt, proprietati quam *2. Princ.*
habet ſpatium occupandi. Per me tamen licet ut credant aliquam *§. 8. & 9.*
ſe rationem hujus habere; cum non conſtituerim ipſis contradicen-
do me detinere. Sed ipſis quoque abſurdum videri non debet, ſi
ſupponam quantitatem * materiæ quam deſcripſi non magis differ- *Part.*
re à ſubſtantia ejus, quàm numerus differt à rebus numeratis; & ſi *2. Princ. §. 8.*
extenſionem ejus, vel proprietatem quam habet occupandi ſpatium, *Part.*
non ut accidens concipiam, ſed ut genuinam ejuſdem formam at- *1. Princ. §. 53.*

Digitized by Google

que eſſentiam; haud enim negare poſſent facillimum eſſe eam hoc pacto concipere. Neque propoſitum mihi eſt, ſicut ipſis, exponere ea quæ in vero Mundo actu dantur; ſed modò aliquem pro arbitrio fingere, in quo nihil ſit, quin vel ab eo qui obtuſi maximè eſt ingenii concipi queat, & qui tamen creari poſſit perinde ac ipſum finxi.

Si vel minimum immiſcerem quod eſſet obſcurum, fieri poſſet ut interveniente illâ obſcuritate occulta quædam repugnantia daretur, quam non obſervaveram, atque ita incogitanter impoſſibile quid ſupponerem; cum e contra, ſi omnia quæ aſſumo diſtinctè percipi poſſint, indubium ſit, quamvis nihil eorum in antiquo Mundo detur, Deum tamen poſſe illa in novo Mundo producere. Certum enim eſt creare ipſum poſſe omnia, quæ nos imaginatione percipere valemus.

CAPUT VII.

Quibus Legibus, quibuſve modis Mundi hujus partes ex chao, & confuſione, in quâ fuerant, extricatæ ſint.

VErum procraſtinare ulterius nolo referre, quâ ratione Natura ſola valeat confuſionem illius chaos, cujus mentionem injeci, in ordinem redigere, & quænam ipſi à Deo leges impoſitæ ſint.

Sciendum itaque in anteceſſum eſt, per Naturam me hic non intelligere Deam aliquam, alteriuſve generis imaginariam potentiam; ſed me hac voce uti ad deſignandam ipſam materiam, quatenus eam conſidero cum omnibus qualitatibus, quas ipſi adſcripſi, conjunctim, eâ ſub conditione ut Deus eâdem ratione ipſam conſervare perſeveret, qua creavit. Ex hoc enim ſolo quod Deus illam eodem conſervare modo perſeveret, neceſſario ſequitur plurimas mutationes debere ejuſdem partibus accidere; quæ cum actioni Divinæ, ut mihi videtur, propriè attribui nequeant, utpote quæ nunquam immutatur, illas naturæ imputo; illaſque regulas, juxta quas mutationes illæ fiunt, Leges Naturæ voco.

Quod ut melius percipiatur, in memoriam revocandum me inter materiæ qualitates ſuppoſuiſſe partes ejus à principio creationis

earun-

Digitized by Google

earundem diverſum habuiſſe motum: Et præterea illas invicem ab omni parte fuiſſe contiguas nullo inter illas interpoſito vacuo. Unde neceſſario ſequitur, ſimul ac moveri inceperunt, illarum motus propter mutuum occurſum, immutatos fuiſſe, ac diverſos evaſiſſe. Atque ita Deum, ſi illas deinceps in eodem conſervet ſtatu, in quo creavit, non conſervare eas in eodem ſtatu; hoc eſt, quod Deo eadem ratione ſemper operante, ac conſequenter eundem effectum verè producente, plurimæ diverſitates in effectu illo tanquam per accidens reperiantur. Facilè quoque credimus Deum, qui, ut unumquemque ſcire decet, immutabilis * eſt, ſemper eodem modo operari. Sed ſepoſito ulteriori Metaphyſicarum ſpeculationum examine, duas vel tres ex primariis regulis tradam, ſecundum quas concipiendum eſt Deum efficere ut Natura in novo hoc Mundo operetur, & quæ, uti credo, ſufficient ad reliquarum omnium cognitionem nobis ingerendam. * Part. 2. Princ. §. 36.

* Prima eſt, unamquamque partem materiæ quantum in ſe eſt manere ſemper in eodem ſtatu, quamdiu aliarum occurſu eum immutare non cogitur; hoc eſt, ſi alicujus fuerit magnitudinis, nunquam minor evadet, niſi ipſam aliæ dividant; ſi rotunda, vel quadrata ſit, nunquam figuram illam deponet, niſi ab aliis ad hoc cogatur, ſi aliquo in loco quieſcat, eum non deſeret, niſi ab aliis ex illo deturbetur; & ſi aliquando moveri cœperit, eadem ſemper velocitate perget, donec ab aliis ſiſtatur, aut retardetur. * Part. 2. Princ. §. 37.

Nullus eſt qui non credat ipſiſſimam hanc regulam in veteri Mundo obſervari reſpectu magnitudinis, figuræ, quietis, & mille aliarum ejuſmodi rerum. Sed Philoſophi ab ea motum excepere, quem tamen expreſſè ſub eadem comprehendi velim; propterea tamen non putandum me in animo habere ipſis contradicere; motus de quo illi loquuntur tantum ab eo differt quem ego concipio, ut facile fieri poſſit, ut quod verum eſt de uno, verum non ſit de altero.

Ipſimet concedunt motus ſui naturam valde parum innotuiſſe, & ad eam utcunque intelligibilem reddendam, clarius eam exponere hactenus non potuerunt quàm hiſce terminis, *Motus eſt actus entis in potentiâ, prout in potentiâ*; qui uſque adeò mihi ſunt obſcuri, ut fuerim coactus ipſorum lingua hic inſerere, cum eos interpretari neſciam: E contra, natura motus de quo in animum induxi diſſerere cognitu adeò facilis eſt, ut Geometræ, qui præ omnibus aliis

hominibus dederant operam, ad diſtinctè ſatis percipiendas res, quas conſiderant, judicaverint eam ſimpliciorem, magiſque intelligibilem eſſe, quam ſuperficierum, vel linearum naturam; ut ex eo liquet quod lineam expoſuerint per motum puncti, & ſuperficiem per motum lineæ.

Multos Philoſophi ſupponunt motus, quos fieri poſſe judicant, quamvis nullum corpus locum mutet; hujus generis ſunt quos vocant, ***Motus ad formam***, ***motus ad quantitatem***, & mille alii. Me vero quod attinet, alium non agnoſco, quàm quem judicavere
* Part. 2. Princ. §. 24. Geometræ facilius poſſe concipi lineis, * quique efficit ut corpora migrent de loco in locum, & ſucceſſivè omnia intermedia ſpatia occupent,

Inſuper horum motuum minimo eſſentiam attribuunt magis perfectam, veriorémque, quàm quieti, quæ juxta ipſos motus tan-
* Part. 2. §. 25. & 27. & Part. 1. Ep. 117. tum privatio eſt. Ego autem concipio quietem æquè eſſe * qualitatem materiæ attribuendam, quamdiu ipſa in eodem manet loco, quàm motum, qui ipſi competit, quando illum mutat.

Tandem motus, de quo illi loquuntur, naturæ adeò alienæ eſt, ut cum reliqua omnia pro fine habeant ſui perfectionem, ac ſeſe conſervare conentur; hic alium finem, aut terminum non habeat, niſi quietem, & contra omnes Naturæ Leges conetur ſe ipſum deſtruere. E contrario autem motus quem ego ſuppono eas Naturæ Leges ſequitur, quæ generaliter omnes producunt diſpoſitiones, & qualitates quæ in materiâ dantur; non minus illas qualitates, quas Eruditi vocant, *Modos & entia rationis cum fundamento in re*, quàm eorundem qualitates reales, in quibus ingenue fateor non plus realitatis reperiri, quàm in reliquis.

* Part. 2. Princ. §. 40. 41. 42. Ut alteram ſuppono Legem, Quod corpus aliud impellens, nullum ipſi dare poſſit motum, quin eodem tempore tantumdem de ſuo amittat; neque aliud ipſi auferre, quin ejuſdem motus tantundem augeatur. Regula hæc cum præcedente juncta maximè conſentit cum omnibus experimentis, in quibus cernimus quod corpus ab alio impulſum, vel impeditum, moveri incipit aut deſinit. Præcedente enim lege præſuppoſita ab omni illa difficultate ſumus liberati, cui implicitos ſe inveniunt Docti, quotieſcunque rationem
* Part. 2. Princ. r. 38. ejus reddere volunt, quod * lapis aliquamdiu moveri pergat, poſtquam à manu projiciente exiit. Quærendum potius ex nobis fuiſſet, cur non ſemper movere pergat, cujus reddere rationem facile

foret;

Digitized by Google

foret; Quis enim negare poteſt aërem in quo movetur utcunque ipſi reſiſtere? Sibilantem audimus aërem quando lapis ipſum dividit; & ſi flabellum, vel aliud corpus admodum leve & amplum in illo moveatur, difficultate manus ſentiri poteſt, ipſum motibus reſiſtere; tantum abeſt ut motum promoveret, quemadmodum nonnulli aſſerere voluerunt. Si verò effectum reſiſtentiæ ejus juxta ſecundam Legem noſtram explicare nolimus, & putemus eo magis corpus poſſe motus aliorum ſiſtere, quo magis valet reſiſtere, uti fortean in principio perſuaderi nobis poſſet, difficile admodum denuo foret rationem reddere, cur * hujus lapidis motus, occurſu corporis mollis, cujuſque reſiſtentia debilis eſt, magis extinguatur, quàm ſi occurrat corpori duriori, magiſque ipſi reſiſtenti: Et quâ de cauſa ſimulac impetum fecerit in corpus durum, mox reflectatur potius, quàm hæret, aut motum interrumpit: cum hac lege ſuppoſita nihil in eo difficultatis reliquum ſit. Docet enim illa, quod motus corporis occurſu alterius proportionaliter ejuſdem reſiſtentiæ non retardetur, ſed modò in quantum ejus reſiſtentia ab illo ſuperata eſt, eique obtemperando, eam movendi vim recipit, quam alterum amittit.

* Part. 2. Princ. §. 30.

Licet autem in pleriſque motibus, quos in vero Mundo obſervamus, animadvertere nequeamus, quod corpora ubi incipiunt aut deſinunt moveri, impellantur, vel ſiſtantur ab aliis, propterea tamen nulla eſt ratio judicandi utramque hunc regulam in iis non exactè obſervari. Quippe certum eſt, quod corpora hæc ſæpe poſſint agitationem recipere à duobus Elementis Aëris & Ignis, quæ ſemper in iis reperiuntur, quamvis, uti modo dictum, ſentiri nequeant, vel etiam ab Aëre craſſiore, qui non magis ſenſibus percipi poteſt; quodque eam agitationem communicare poſſint tum Aëri huic craſſiori, tum etiam toti Terræ moli, per quæ diffuſa animadverti nequeunt.

Immo, etiamſi omne quod ſenſus unquam in vero Mundo experti ſunt, manifeſte videretur repugnare utriuſque hujus Regulæ contentis, ratio tamen quæ illas me docuit, adeò valida videtur, ut non deſinerem putare me teneri eas ſupponere in novo Mundo, quem deſcribo. Quodnam enim firmius, magiſve ſolidum fundamentum inveniri poteſt ad veritatem ſtabiliendam, etiamſi pro lubitu illud eligere ſuſtineremus, quam adſumere firmitudinem ipſam atque immutabilitatem quæ eſt in Deo?

Utra-

Utraque vero hæc Regula ex hoc ſolo manifeſtè fluit, quod * Deus ſit immutabilis, quodque eâdem ratione ſemper operando, ſemper eundem producat effectum. Suppoſito enim Deum primo creationis momento omni materiæ ſimul * ſumtæ determinatam motus quantitatem indidiſſe, concedendum eſt Ipſum ſemper tantundem in * illâ conſervare; aut non credendum eodem modo Illum ſemper operari. Et ſi deſuper ſupponamus, inde a primo illo momento diverſas materiæ illius partes per quas motus inæqualiter diſperſus eſt, cœpiſſe eum retinere, aut invicem communicare, prout ipſarum permittebant vires, neceſſario concipiendum eſt Ipſum efficere ut idem facere ſemper continuent; quod & utriuſque Relæ contentum eſt.

* Part. 2. Princ. § 37. & 39.
* Part. 1. Ep. 72.
* Part. 1. Ep. 53. & Part. 2. Ep. 25.

Ut Tertiam adjiciam, ubi corpus aliquod movetur, quamvis ejus motus ſæpe fiat juxta lineam obliquam, nec ullus unquam fieri poſſit motus, quin ſit aliquo modo circularis, ut ſupra dictum eſt, * ſemper tamen unamquamque ejus partem ſeorſim ſpectatam tendere ut moveri pergat ſecundum lineam rectam. Atque ita illorum actio, hoc eſt, conatus quem habent ad motum, diverſus eſt ab illorum motu.

* Part. 2. Princ. § 39.

Exempli causâ, ſi rota circum axem vertatur, quamvis omnes ejus partes in orbem moveantur, quia ſibi mutuo connexæ moveri aliter nequeunt, conatum tamen habent rectâ progrediendi, uti perſpicuè liquet, ſi quædam ex ejus partibus caſu à reliquis ſeceſſum faciat: ſimulac enim libera eſt, motus ejus circularis eſſe deſinit, & ſecundum lineam rectam continuatur.

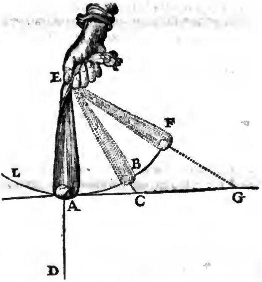
* Ibid.

* Similiter cum lapis in funda vertitur in orbem, non modò rectâ pergit ſimulatque e fundâ exiit; ſed, quod plus eſt, toto tempore quo in ipsâ eſt, medium fundæ premit, chordamque intendit, manifeſtè hoc ipſo ſignificans, ſibi ſemper in eſſe conatum ſecundum lineam rectam progrediendi, & non niſi coactum in orbem ferri.

Regula hæc eidem innititur fundamento cui duæ reliquæ, atque ex eo dependet, quod * Deus unamquamque rem continuâ actione conſervet, & conſequenter eam non conſervet, qualis paullo ante fuiſſe potuit, ſed præciſè qualis eo temporis momento eſt, quo conſervat. Inter omnes autem motus nullus eſt planè ſimplex, & cujus tota natura momento continetur, niſi motus rectus. Ad eum enim concipiendum ſufficit ut cogitemus corpus eſſe in actione ad procedendum verſus aliquem terminum; quod in unoquoque datur inſtanti

* Exd. §. 39.

inſtanti quod determinari poteſt durante illo tempore quo movetur: cùm ex adverſo ad concipiendum circularem, aut alium quemcunque motum, duo ad minimum conſiderari debeant momenta, vel potius duæ ejuſdem partes, & reſpectus qui inter eas intercedat. Verùm ne occaſionem hic arripiant Philoſophi inutiles ſuas ſubtilitates exercendi, obſervandum me propterea non dicere unico momento rectum motum fieri poſſe; ſed tantùm id omne quod requiritur ad eum producendum in corpore dari unoquoque inſtanti quod determinari poteſt, dum movetur, non verò omne quod neceſſarium eſt ad producendum circularem.



Quemadmodum * ſi lapis in fundâ per circulum A. B. moveatur, & conſideretur qualis præciſè ſit illo inſtanti, quo ad punctum A. pervenit; experimur quidem ipſum eſſe in actione ad pergendum, ibidem enim non ſubſiſtit, & ad motum verſus determinatam plagam continuandum, puta verſus C., illo enim momento actio ejus eo verſus determinata eſt; nihil autem inveniri poterit quod motum ejus circularem efficiat. Adeo ut, ſi ſupponatur

* *Part. 2. Princ. §. 39.*

quòd tunc exire e ſundâ incipiat, & Deus ipſum, prout tunc ſeſe habet, conſervet, certum eſt Deum lapidem non conſervaturum cum conatu pergendi circulariter juxta lineam A. B. ſed cum conatu procedendi rectâ verſus punctum C.

Dicendum itaque ſecundum hanc Regulam, Deum Auctorem unicum eſſe omnium motuum in quantum ſunt, & quatenus recti ſunt, varias autem materiæ diſpoſitiones eos irregulares ac curvos reddere; quemadmodum Theologi docent, Deum etiam Auctorem eſſe omnium noſtrarum actionum, quatenus ſunt, & in quantum bonitatem aliquam habent, ſed varias noſtræ voluntatis diſpoſitiones eas poſſe vitioſas reddere.

Plures inſuper regulas tradere hic poſſem, ad determinandum ſpecialiter quando, & quomodo, & in quantum, ſingulorum corporum motus * occurſu aliorum reflecti, augeri, vel imminui poſſint; à quibus omnes naturæ effectus abſolutè dependent; ſed monuiſſe ſufficiet, quòd præter eas quas expoſui leges alias ſupponere nolim, niſi quæ certo fluunt ex veritatibus æternis, quibus Mathematici certiſſimas, atque evidentiſſimas demonſtrationes ſuas ſuperſtruere ſolent: illis inquam veritatibus, ſecundùm quas Deus ipſe nos docuit ſe omnia conſtituiſſe in numero, pondere, & menſura, quarumque cognitio menti noſtræ adeò naturalis eſt, ut non poſſimus eas non judicare fallere neſcias, cùm illas diſtinctè percipimus; neque dubitare, quin ſi Deus plures creaſſet Mundos, illæ in omnibus non minus forent veræ, quàm in hoc: adeò ut qui harum veritatum, noſtrarumque Regularum conſequentias, quantum ſufficit examinare potuerunt, effectus per cauſas cognoſcere poſſint, &, ut terminis utar Scholaſticis, habere demonſtrationes *à priori* omnium eorum, quæ in novo hoc Mundo produci poſſunt.

* *Part. 2. Princ. §. 45.*

Et ne ulla ſit reliqua exceptio quæ illud impediat, noſtris hypotheſibus, datâ nobis veniâ, addemus quòd Deus nunquam in illo miracula ſit perpetraturus, quódque Intelligentiæ, & rationales animæ, quæ poſtea in illo ſupponi poterunt, conſuetum naturæ ordinem minimè ſint perturbaturæ: proinde tamen non promitto, me omnium quæ ſum dicturus exquiſitas daturum demonſtrationes; ſufficit quòd viam aperiam per quam quivis eas ſecum invenire poterit, ubi iis quærendis impenderit operam. Ut plurimum faſtidiunt ingenia, quæ nimis facilia ipſis offeruntur; utque Tabulam hic conficiam quæ placeat, non minus umbram, quàm fulgidos

gidos adhibere colores expedit. Sufficiet itaque quam exorſus ſum deſcriptionem proſequi, cùm alium non habeam ſcopum, quàm narrare fabulam.

CAPUT VIII.

Quâ ratione in Mundo ante deſcripto Sol & Stellæ generentur.

QUaleſcunque * ſuppoſuerimus Deum partibus materiæ in principio indidiſſe inæqualitates ac confuſiones, debuerunt fermè omnes, convenienter legibus quas naturæ impoſuit, poſtea eſſe redactæ ad eandem magnitudinem, & ad motum mediocrem, atque ita Secundi Elementi induere formam, qualem ſupra expoſui. Ut enim materia hæc ſpectetur eo in ſtatu, in quo fuiſſe potuit priuſquam Deus ipſam movere cœpit, concipere eam oportet ut corporum quæ in Mundo dantur duriſſimum, & ſolidiſſimum; utque nulla pars ejuſmodi corporis impelli poteſt, quin eâdem de causâ itidem moveantur vel protrahantur omnes reliquæ; ita quoque concipiendum, actionem aut vim movendi vel dividendi, ſimulac nonnullis ejuſdem particulis indita fuit, eodem momento illam per reliquas omnes diffuſam & diſtributam fuiſſe quantâ fieri potuit æqualitate.

* Part. 3. Princ. §. 47. & 48.

Verum eſt hanc æqualitatem non poſſe omnino perfectam fuiſſe; primo enim, quia nullum planè in novo hoc Mundo vacuum datur, omnes materiæ partes rectâ moveri non potuerunt; ſed cùm fermè æquales fuerint, & eâdem præter propter facilitate unæ atque aliæ deflectere potuerint, omnes ſimul in circularem motum conſentire debuerunt: & quamvis ſupponamus Deum eas in principio diverſimodè moviſſe, propterea tamen putandum non eſt omnes conſenſiſſe in gyratione circa unicum modò centrum, ſed circum * plura diverſa, quæque concipi poſſunt ut varium inter ſe habentia ſitum.

* Part. 3 Princ. §. 46.

Ex quibus concludere licet, particulas illas naturæ ſuæ convenienter minus fuiſſe motas, aut * minores extitiſſe, vel utrumque in iis obtinuiſſe, quæ centris erant viciniores, quàm quæ remotiores. Cùm enim omnes conatum habeant rectâ motum continuandi, certum eſt particulas validiores, id eſt, ex iis quæ eâdem celeritate movebantur majores, & illarum quæ ejuſdem magnitudinis

* Part. 3. Princ. §. 82. & ſeq.

nis erant celerius motas, deſcripſiſſe majorem circulum quàm reliquæ, utpote ad lineam rectam propius accidentem. Quantum verò ad materiam tribus, pluribuſve horum circulorum interceptam, illa in principio multò minus diviſa, minuſque potuit fuiſſe agitata, quàm omnis reliqua. Imo quod plus eſt, quia ſuppoſuimus Deum in principio inter materiæ hujus particulas quamcumque inæqualitatem conſtituiſſe, concipiendum eſt fuiſſe tunc temporis particulas cujuslibet magnitudinis & figuræ, ac diſpoſitas ad movendum, vel non movendum, quâcunque ratione, & quovis modo.

Hoc autem non impedit quo minus poſtea ferè omnes ejuſdem factæ ſint magnitudinis, præ primis quæ in eâdem diſtantiâ permanſerunt à centro, circum quod gyrabant. Cùm enim unæ abſque aliis moveri non potuerint, neceſſum fuit particulas magis agitatas de motu ſuo communicare iis, quæ minus eſſent motæ, utque majores frangerentur ac dividerentur, quo ita eadem tranſire poſſent loca, per quæ præcedentes particulæ fuiſſent delatæ, vel etiam altius adſcendiſſent: quem in modum omnes brevi tempore in ordinem ſunt redactæ, adeò ut ſingulæ particulæ magis minuſve à centro receſſerint, circa quod movebantur, prout majoris minoriſve erant molis, & magis minuſve agitatæ, cum reliquis collatæ. Quin etiam, cùm magnitudo molis celeritati motus ſemper adverſetur, concipiendum particulas à centro * remotiores, quia utcunque minores ſunt vicinioribus, multò quoque celerius fuiſſe motas.

* Part. 3. Princ. §. 82. & 83.

Similiter quantum ad earum figuram; quamvis ſuppoſuerimus eas in principio cujuſvis fuiſſe generis, & maximâ parte multos angulos, multaque latera habuiſſe, inſtar fragmentorum in quæ convertitur lapis, cum diſrumpitur, certum eſt quòd poſtea, ubi * in motu fuere conſtitutæ, atque in invicem impulſæ, exiles angulorum ipſarum cuſpides diffringi, laterumque planities obtundi tamdiu debuerint, donec fermè prorſus rotundæ evaſerint, ſicuti arenæ granis atque ſilicibus accidit, quando cum aquâ fluminis volvuntur. Adeò ut nulla inſignis differentia nunc reliqua eſſe poſſit inter vicinas neque inter illas quæ maximè diſtant, niſi in quantum utcunque celerius moveri poſſunt, & aliæ aliis non nihil majores eſſe. Atque hoc non obſtante eadem omnibus attribui poteſt forma.

* Part. 3. Princ. §. 48.

Excipiendæ tantùm ſunt nonnullæ, quæ cùm à principio paulo mi-

minores fuerint reliquis, eâdem facilitate dividi haud potuerunt, aut quæ, cùm figuras valde irregulares habuerint, quæque motui eſſent impedimento, plures potius coaluerunt, quàm diſruptæ ſunt, ut rotundæ fierent; quâ ratione tertii Elementi formam retinuerunt, ac Planetarum Cometarumque generationi inſervierunt, ut poſtea ſum dicturus.

Inſuper obſervandum, quòd materia, quæ undique abraſa eſt à particulis ſecundi Elementi, quatenus dum reddebantur ſphæricæ, exiles angulorum earundem cuſpides attritæ, ac obtuſæ ſunt factæ,* debuerit neceſſario acquirere motum earundem motu multo velociorem, (* Part. 3. Princ. 49. & 50.) ſimulque diviſibilitatem majorem, aptitudinemque figuras ſuas ſingulis momentis variandi, quo eas * accommodare valeant Figuris (* Ibid. §. 49. & 87.) locorum quæ occupabant; quâ ratione induerunt formam Elementi, quod omnium primo ſuprà expoſui.

Dico iſtas particulas debuiſſe motum multo * velociorem acquirere (* Ibid. §. 51.) quàm eſt illius materiæ motus, ejuſque ratio eſt manifeſta; cùm enim ipſæ ex parvis interſtitiis iiſdem interceptis egredi debuerint obliquè, & per anguſtiſſimas vias, prout invicem occurrebant, æquali temporis intervallo multo plus ſpatii ipſis percurrendum erat, quàm illi materiæ.

Itidem notandum, quòd * illa primi Elementi quantitas major (* Ibid. 54.) quæ fuit, quàm neceſſe erat ad implenda exigua ſpatia, quæ circa Elementi ſecundi particulas, dum ſphæricæ ſunt, neceſſario relinquuntur, verſus centra circum quæ gyrabant confluere debuerit; cùm reliqua loca quæ remotiora erant, à ſecundi Elementi particulis occupentur, * ibidemque componere corpora perfectè (* Ibid. §. 54 & 61.) ſphærica, fluida, & ſubtilia, quæ ſine interruptione, multò velocius, eodemque modo gyrantia, quàm circum jacentes ſecundi Elementi particulæ, vim * habent agitationem illarum quæ ipſis (* Ibid. § 60. & 76.) proximè adjacent augendi, eaſque hinc inde propellendi, dum à centro verſus circumferentiam procedunt; quemadmodum etiam ipſæ invicem motione quâdam premunt, quam mox ut potero exactiſſimè explicare oportet: illa enim eſt quam pro Lumine hic accipiemus. Quemadmodum etiam, ſi licuerit, corporum ſphæricorum ex ſimplici materiâ primi Elementi compoſitorum, alterum ſumemus pro Sole, reliqua pro novi hujus quem deſcribo Mundi Stellis fixis, ut ſecundi Elementi materiam circum illa gyrantem pro cœlis.

 Ima-

Digitized by Google



*Part. 3. Princ. §. 53.

Imaginemur, Ex: Grat:, * puncta S. E. e. A. ea eſſe centra de quibus loquor, omnemque materiam contentam ſpatio F. G. G. F. Cœlum eſſe (*vel Vorticem*) gyrans circum Solem S. Et omnem materiam

Digitized by Google

teriam ſpatii H. G. G. H. aliud eſſe cœlum quod gyrat circa Sidus C. atque ita porro. Adeò ut tot diverſi ſint cœli (*ſive vortices*) quot Stellæ, quarum numerus eſt indefinitus; & Firmamentum nihil aliud ſit quàm ſuperficies abſque craſſitie, quæ omnes cœlos ab invicem ſeparet.

Concipiendum etiam ſecundi Elementi particulas * quæ ſunt verſus F. aut G. celerius moveri quàm quæ ſunt verſus K vel L; ita ut earum celeritas gradatim imminuatur à circumferentiâ uniuſcujuſque Cœli uſque ad certum terminum. Ex: Grat:, uſque ad ſphæram K. circum Solem S. & ad ſphæram L. circum Stellam e. unde * gradatim augetur uſque ad eorundem Cœlorum centra, idque propter motum ſideris quod ibidem eſt: Ita ut eodem tempore quo particulæ ſecundi Elementi quæ ſunt verſus K. integrum circa Solem deſcribere poſſunt circulum, quæ ſunt verſus T., quas decies Soli propiores ſuppono, non tantum valeant decem abſolvere, uti fieret ſi æquali velocitate moverentur, ſed forſan plures quàm triginta. Atque etiam illæ quæ ſunt verſus F., aut G., quas duabus aut tribus mille vicibus remotiores ſuppono, fortaſſis plures quàm ſexaginta conficere poterunt. E quo intelligi mox poterit, Planetas elevatiores debere moveri tardius, quàm inferiores, quive propiores ſunt Soli; atque etiam tardius quàm Cometæ, qui ſemper remotiores ſunt.

* *Part. 3. Princ. §. 82. & 83.*

* *Ibid. §. 84.*

Quantum ad ſingularum particularum ſecundi Elementi magnitudinem; concipi poterit * eandem illam eſſe in omnibus quæ ſunt à circumferentiâ exteriori Cœli F. G. G. F. uſque ad circulum K., quin etiam illarum ſuperiores non nihil minores eſſe inferioribus, dummodo differentia magnitudinis non ſupponatur major proportionaliter differentiâ celeritatis earundem: ſed e contra concipiendum * à circulo K. uſque ad Solem quo inferiores fuerint eo quoque minores eſſe, atque etiam differentiam magnitudinis ipſarum majorem eſſe, vel ſaltem tantam proportionaliter, quanta eſt differentia celeritatis illarum: cæteroquin * enim inferiores, cùm ratione motus ſint validiores, ſuperiorum loca occuparent.

* *Ibid. §. 84.*

* *Ibid. §. 82. & 84.*

* *Ibid. §. 85.*

Obſervandum ultimo, quòd juxta rationem illam, quâ Solem, reliquaſque Stellas fixas efformari dixi, corpora ipſorum adeò parva eſſe poſſint reſpectu cœli ea continentis, ut * integri etiam circuli K. L. ſimileſque, repræſentantes quouſque ipſorum agitatio ſecundi Elementi materiam adigat, non majorem habituri ſint ratio-

* *Ibid. §. 40. & 85.*

Digitized by Google

rationem comparatè ad cœlos, quàm punctornm inſtar centra ipſorum denotantium. Quemadmodum recentiores Aſtronomi integram Saturni ſphæram cum Firmamento collatam fere ut punctum conſiderant.

CAPUT IX.

De Cometarum, Planetarumque Origine, Motu, reliquiſque Propriotatibus, in genere, & de Cometis in ſpecie.

UT itaque de Planetis & Cometis diſſerere aggrediar, notandum, quamvis plurimæ particulæ, mutuo occaſu invicem atterendo & dividendo, ſecundi, vel primi Elementi formam acceperint, quòd tamen propter diverſitatem partium materiæ quam ſuppoſui, duplicis adhuc generis particulæ dentur, quæ tertii formam retinere debuerunt; puta quæ figuras habebant uſque adeò expanſas & motui adverſantes, ut invicem obviam factæ facilius plures connecti potuerint, atque ita majores fieri, quàm diſrumpi & comminui: & quæ, cùm ab initio majores, & ſolidiores reliquis fuiſſent, in alias impingendo eas frangere, & conterere potuerunt, ſed non viciſſim ab iis atteri.

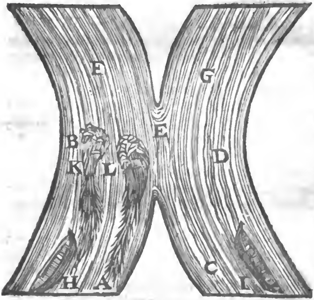
Sive itaque imaginemur utrumque hoc particularum genus ab initio valde motum fuiſſe, ſive parum, aut omnino non, certum eſt quòd poſtea eâdem rapiditate moveri debuerit, quâ materia cœli eas continentis. Si enim prius fuerint celerius motæ, obviam veniendo huic materiæ in ipſam illidendo, partem ſuæ agitationis brevi tempore in eam transferre debuerunt. Et ſi è contra nullum ex ſe ipſis conatum ad motum habuerint, nihilominus tamen, cùm undique ab hac cœleſti materiâ cingantur, motui ejus neceſſariò obtemperare debuerunt; ſicuti navis, & plura alia aquis innatantia, * non minus majora, quæque valde ſolida ſunt, quàm minora, obtemperant motui aquæ in quâ ſunt, niſi alia detur cauſa quæ illud impediat.

* Part. 2. Princ. §. 61. & & 1 Part. 3. §. 25.

Et obſervandum, quòd ex pluribus corporibus aquæ innatantibus, illa quæ ſatis dura & ſolida ſunt, qualia vulgo naves eſſe ſolent, præprimis majores, & valde onuſtæ, ſemper multo plus virium habeant ad motum ſuum continuandum, etiamſi ab hac unicè vim ſuam acceperint; & contra quæ leviſſima ſunt, qualia ſunt

Digitized by Google

ſunt albicantis ſpumæ acervi, quos procellarum tempore juxta fluminum ripas fluctuantes conſpicimus, minus habeant virium: adeò ut ſi duo concipiamus flumina, alicubi coaleſcentia, & paulo poſt receſſum ab invicem facientia, priuſquam commiſceri invicem potuerunt utriuſque aquæ, quas ſupponere oportet admodum tranquillas, viribus ſatis æquales, ſed etiam valde rapidas, naves aliave corpora valde ſolida & gravia quæ unius motu deferuntur, facile in alterum flumen tranſire poterunt; cùm ex adverſo leviſſima corpora inde ſint receſſura, ejuſdemque aquæ impetu verſus ea protrudentur loca, ubi minus eſt rapida.



Ex:Grat:, ſint flumen A.B.F.& C.D.G.ex diverſis plagis provenientia, invicem occurrentia in E., poſtea inde deflectentia A. B. verſus F., & C.D. verſus G., certum eſt navim H. obtemperantem motui fluminis A.B. proceſſuram eſſe per E. verſus G. & viciſſim navim I. verſus F. niſi ambæ eodem tempore illic loci in invicem impingant, quo in caſu major & validior conteret alteram; atque è contra, ſpuma, arborum folia, plumæ, feſtucæ, aliaque ejuſdem * generis leviſſima corpora, fluctuantia circa A. motu aquæ eadem continentis propelluntur non verſus E. & G. ſed verſus B., ubi concipiendum ipſum minus validum, ac minus velocem eſſe quàm verſus E. quia hac ratione curſum inſtituit ſecundum lineam minus accedentem ad rectam.

* *Part. 1. Epiſt. 13.*

Præterea obſervandum, quòd æquè leviora ejuſmodi corpora,

Digitized by Google

quàm alia graviora & ſolidiora, invicem occurrentia coaleſcere poſſint, & gyrando cum aquâ cui innatant, plura ſimul magnos conſtituere globos, quales conſpiciuntur in K. & L. quorum alii, ut L., tendunt verſus E., & alii uti K. vergunt verſus B. prout magis minuſve ſolidi fuerint, atque ex particulis magis vel minus craſſis ac ſolidis conflati.

Quo exemplo facile eſt percipere, quòd quocunque in loco in principio partes materiæ fuerint, quæ nec ſecundi, neque primi Elementi formam induere potuerunt, omnes quæ majores & ſolidiores erant reliquis, brevi tempore vergere debuerint verſus exteriorem circumferentiam cœli (*ſive vorticis*) in quo erant, & migrare indeſinenter, ex uno cœlo (*ſive vortice*) in aliud, neque unquam in eodem diu morari; & contra quòd omnes illæ quæ minus ſolidæ erant fuerint propulſæ ſingulæ verſus centrum cœli in quo verſabantur, motu materiæ ejuſdem cœli, quódque propter figuram, quam iis attribui, illæ invicem occurrendo plures coaleſcere debuerint, & magnos conſtituere globos, qui in cœlis gyrantes motum habeant ex iis omnibus temperatum quem illorum particulæ ſeparatim habere poſſent; adeò ut nonnullæ verſus cœlorum circumferentias ferantur, aliæ verò verſus centra.

Sciendum quoque illos globos, qui hunc in modum verſus cœli (*ſive Verticis*) alicujus centrum ſe recipiunt, * pro Planetis habendos hic eſſe, eos autem qui plures tranſeunt cœlos accipiendos eſſe pro Cometis.

* *Part.* 3. *Princ.* §. 140.

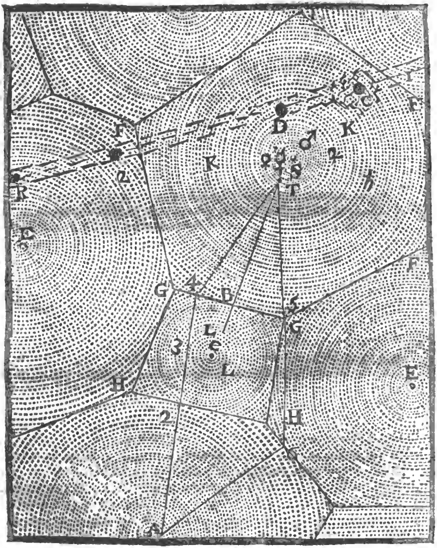
Quod autem primo Cometas ſpectat, obſervandum in novo hocce Mundo paucos eſſe, reſpectu numeri cœlorum. Quamvis enim multi in principio fuiſſent, plures tranſeundo cœlos, omnes fermè ſucceſſu temporis in invicem impingere ac conterere debuiſſent, uti duabus naviculis invicem occurrentibus accidere dixi, adeò ut nulli niſi majores ſupereſſe amplius poſſint.

* *Part.* 3. *Princ.* §. 127.

Notandum etiam, ipſos, * quando ex uno cœlo in aliud migrant, ante ſe propellere portionem materiæ illius cœli ex quo egrediuntur, eidemque involutos manere donec ſatis profundè alterius cœli terminos ingreſſi fuerint, quo ubi pervenerint uno veluti ictu eam excutiunt, non plus forte temporis huic impendendo, quàm Sol facit ſupra horizontem noſtrum mane adſurgendo: ita ut multò moveantur tardius cùm ex aliquo cœlo ſunt egreſſuri, quàm paulò poſt ubi illud intrarunt.

* *Ibid.* §. 127. & 132.

Sicuti



Sicuti hic videre eſt Cometam * motum inſtituentem ſecundum lineam C. D. Q. R. quamvis ingreſſus ſit limites cœli F. G. F. ubi pervenit ad punctum C. nihilominus tamen manere implicitum materiæ

* Part. 3. Princ. §. 127.

cœli F. I., è quo venit, nec prorſus ab eâ liberari, niſi ubi præter propter fuerit in punƈto D. ſed ſimul atque illuc pervenerit, ipſum incipere obtemperare motui cœli F. G. G. F. atque ita multò celerius quàm ante moveri. Poſtea motum continuando verſus R. paulatim motum ejus retardari, in quantum appropinquat ad Q. partim ob reſiſtentiam cœli F. G. H. cujus limites ſubire aggreditur; partim etiam, quia propter minorem diſtantiam quæ eſt inter S. & D. quàm inter S. & Q. omnis materia cœleſtis quæ ibidem datur celerius movetur; quemadmodum videmus * flumina multò ſemper rapidius fluere ubi ipſorum alveus arƈtior eſt magiſque præpeditus, quàm ubi amplior eſt magiſque diffuſus.

* Part. 2. Ep. 13. pag. 57.

Deſuper obſervandum Cometam hunc non poſſe apparere iis qui habitant circa centrum cœli F. G. F. niſi * illo tempore quo vergit à D. uſque ad Q. ſicuti clarius mox percipi poterit, ubi quid Lumen ſit expoſuero: Eodem etiam medio innoteſcet, quòd ejuſdem * motus velocior multò videri debeat, & corpus ejus multò majus, nec non lumen multò vividius in principio apparitionis ejus quàm ſub finem.

* Part. 3. Princ. §. 132.

* Ibid. §. 129.

Si præterea exaƈtius conſideretur, quâ ratione lumen quod ab ipſo venit verſus omnem cœli plagam ſeſe debeat diffundere, percipi quoque poterit, quòd cùm valdè magni ſint, quales ipſos ſupponere oportet, radii circum illos apparere poſſint, qui ſeſe nonnunquam * ſub formâ comæ undique diffundant, interdum ab unâ tantum parte ſub formâ caudæ colligantur, pro diverſitate locorum in quibus ſunt qui ipſos obſervant; uſque * adeo, ut nihil eorum fugiat quæ haƈtenus in illis Cometis obſervata ſunt, qui in vero Mundo apparuerunt, ſaltem quæ pro veris haberi debent. Si enim Hiſtoricorum nonnulli ad prodigium effingendum, quod Turcarum minetur incremento, referant A. 1450. Lunam à Cometâ eclipſin fuiſſe paſſam, qui ſub ipsâ movebatur, ſimiliave: & ſi Aſtronomi perverſè computant quantitatem refraƈtionum cœleſtium quas ignorant, & * celeritatem motus Cometarum quæ incerta eſt, ſufficientem iis parallaxin attribuendo, ut prope Planetas locentur, vel etiam ſub iis, quo nonnulli eos quaſi pertrahere volunt, credere ipſis non tenemur.

* Ibid. §. 133.

* Ibid. §. 138.

* Part. 2. Epiſt. 13. pag. 56.

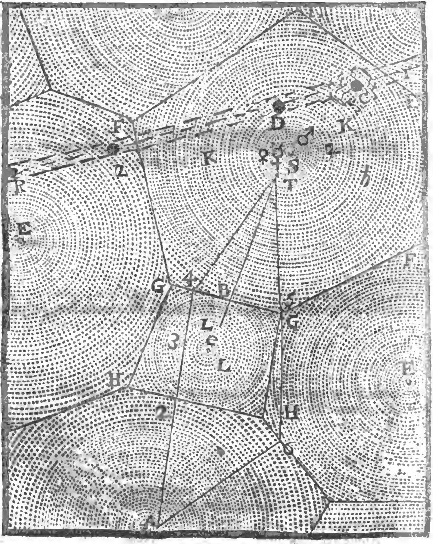
CAPUT X.

Expoſitio Planetarum, præprimis Terræ atque Lunæ.

MUlta etiam circa Planetas veniunt conſideranda, quorum primum eſt, quòd, licet omnes tendant verſus centra cœlorum

in

in quibus verſantur, nunquam tamen uſque ad illa centra pervenire queant: Sol enim & Stellæ fixæ, ut ſupra dixi, ea occupant; ſed ut diſtinctius percipiatur quibus in locis illi hæreant, obſervemus, Ex: Grat:, eum qui notatus eſt ♄. quem ſuppono ſequi motum ma-



Digitized by Google

* Part. 3. Princ. §. 123. & 140. teriæ cœleſtis, quæ eſt verſus circulum K., atque * conſideremus hunc Planetam, ſi utcumque plus haberet virium ad motum ſuum rectâ continuandum, quàm ambientes ſecundi Elementi particulæ, loco ejus quod ſequatur circulum K. progrederetur verſus Y. atque ita ulterius quàm nunc à centro S. recederet. Porro quia particulæ ſecundi Elementi quæ ipſum cingerent in Y. celerius moventur, & utcunque minores ſunt, vel ſaltem non majores, quàm quæ ſunt verſus K. ipſi deſuper plus virium concederent ad ulterius progrediendum verſus F. adeo ut ad circumferentiam uſque illius cœli motum continuaret, nec in ullo loco intermedio ſubſiſtere poſſet; * unde poſtea facilè aliud ingrederetur cœlum, atque ita loco Planetæ fieret Cometa. (* Ibid. §. 127.)

Unde liquet nullam Stellam hærere poſſe in toto hocce vaſto ſpatio, quod eſt à circulo K. uſque ad circumferentiam F. G. F. * per quod Cometæ curſum inſtituunt. (* Ibid. §. 41.) Præterea quoque neceſſum eſt ut Planetæ non habeant plus virium ad motum rectâ continuandum, quàm particulæ ſecundi Elementi quæ ſunt verſus K. quoniam illi eodem quo hæ moventur impetu, & omnia corpora quæ majorem habent impetum Cometæ ſint.

Concipiamus itaque hunc Planetam ♄. minus habere virium, quàm ſecundi Elementi particulæ ipſum cingentes; adeò ut ſubſequentes particulæ, quæque illo utcunque depreſſiores ſunt, reflectere ipſum valeant, atque efficere ut vice ejus, quod ſequatur circulum K. deſcendat verſus ♃. quo ubi pervenerit fieri poteſt ut viribus æqualis ſit particulis ſecundi Elementi quæ tunc ipſum cingunt. Cujus rei ratio eſt, quòd hæ * ſecundi Elementi particulæ, cùm majorem habeant motum, quàm quæ ſunt verſus K. ipſum etiam magis impellant; cúmque itidem * minores ſint, uſque adeò ipſi reſiſtere haud poterunt; quo in caſu exactè in æquilibrio inter illas hærebit, & ſimili ratione motum circa Solem inſtituet atque illi, non magis, vel minus inde deflectendo, quàm illi. (* Ibid. §. 82. 84. & 140. * Part. 3. Princ. §. 82. 85. & 140.)

Eodem vero Planetâ exiſtente verſus ♃. ſi minus adhuc virium habeat ad motum rectâ continuandum, quàm cœleſtis materia quæ ibidem eſt, depreſſius adhuc per eandem adigetur verſus ♂. atque ita porro, uſque dum tandem circumvalletur ejuſmodi materiâ, quæ neque plus, neque minus, quàm ille, virium habeat.

Atque ita videmus plures dari poſſe Planetas, alios remotiores, pro-

Digitized by Google

propiores alios Soli, quales hic ſunt ♄. ♃. ♂. ♂. T. ♀. ☿. quorumque infimi quique minus ſolidi ſunt ad ſuperficiem ejus pervenire poſſunt; ſed quorum ſuperiores nunquam egrediuntur circulum K. qui admodum quidem magnus eſt, ſi cum ſingulis Planetis ſeorſim comparetur, nihilominus * tamen valde parvus reſpectu totius cœli F.G.F. cujus, ut dixi, quaſi centrum haberi poterit. * Supra cap. 8. init. & Part. 3. Princ. §. 40. & 85.

Verùm, ſi necdum ſatis expoſuiſſe videar cauſam, quæ efficere valeat ut particulæ cœleſtes quæ ſunt extra circulum K. non obſtante quòd multò minores ſint Planetis, plus tamen quàm illi virium habeant ad rectâ motum continuandum; conſiderandum vim * illam non à ſolâ quantitate materiæ uniuſcujuſque corporis, ſed etiam ab extenſione ſuperficiei corundem dependere. Quamvis enim ex duobus corporibus eâdem celeritate motis, ſi alterum duplo plus habeat materiæ quàm alterum, illud quoque duplò plus habeat motus; propterea tamen non diçendum, illud etiam duplò plus virium habere ad motum rectâ continuandum, ſed præciſè tantum habebit virium, ſi ejus ſuperficies exactè etiam fuerit duplò major, cujus causâ ſemper occurrat duplò pluribus corporibus ipſi reſiſtentibus: multò autem minores habebit vires, ſi ejuſdem ſuperficies multò plus quàm duplo major extiterit. * Part. 2. Princ. §. 43. * Part. 3. Princ. §. 120. 121. & 122.

Notum autem * eſt cœleſtes particulas prorſus fermè rotundas eſſe, eamque etiam ex omnibus figuris ſub minori ſuperficie plus materiæ continere; atque ex adverſo planetas, cùm conſtent particulis figuræ admodum irregularis & diffuſæ pro ratione molis magnam habere ſuperficiem, ita ut plus virium habere poſſint quàm plurimæ cœleſtes particulæ, & tamen etiam minus habere quàm quædam paulò minores, & quæ centro viciniores ſunt; ſciendum enim eſt ex duobus globis prorſus ſolidis, quales ſunt particulæ cœleſtes, minorem ſemper majorem habere ſuperficiem ratione molis, quàm major habet. * Ibid. §. 123. 124. & 125.

Quod & facile experientiâ probari poteſt. Magnus enim impellatur globus, ex multis arborum ramulis conflatus, inordinatè unitis atque invicem coacervatis, cujuſmodi concipiendæ ſunt partes materiæ planetas conſtituentes; certum eſt eum ad tantam diſtantiam non poſſe motum continuare, etiamſi impulſus fuerit vi magnitudini ejus approportionatâ, atque alius globus, qui multò minor eſt, & ſimili conſtat ligno, ſed qui omnino ſolidus eſt: certum quoque eſt alium etiam globum ex eodem ligno, & prorſus

enim

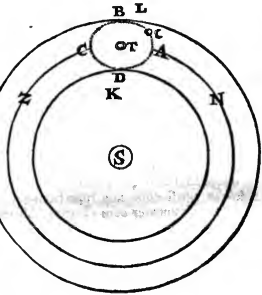
ſolidum, confici poſſe, ſed qui tantæ parvitatis eſt, ut minorem habeat vim ad motum continuandum, quàm prior: tandemque priorem hunc plus minuſve virim habere poſſe, prout ramuli ipſum conſtituentes magis aut minus denſi vel conſtipati fuerint.

* *Part.*3. *Princ* §. 147. Unde videre eſt quâ ratione plures Planetæ * in circulo K. ad diverſas à Sole diſtantias hærere poſſint, & quomodo non illi ſolùm, qui extrinſecè apparent majores, ſed etiam illi qui intrinſecè ſolidiores ſunt magiſque compacti, ab illo magis remoti eſſe debeant.

Poſt hæc obſervandum, ſicuti experimur naves, quæ motum fluminis ſequuntur, nunquam eâdem velocitate moveri cum aquâ eas abripiente, & majores minori celeritate moveri quàm minores, ſimiliter quoque Planetas, licet materiæ cœleſtis motum ſequantur ei haud reſiſtendo, ac moveantur eodem cum illâ torrente, dici non poſſe eâdem præciſe moveri velocitate, quâ hæc; ipſa quoque inæquabilitas motus ipſorum utcunque illi reſpondere debet, quæ intercedit inter magnitudinem molis eorundem, & parvitatem ambientium particularum cœleſtium. Cujus ratio eſt, quòd quanto * *Part.*3. *Princ.* §. 88. corpus generaliter * majus fuerit, tanto facilius partem ſui motus aliis communicare poteſt, & tanto difficilius alia de ſuo motu huic impertiri. Quamvis enim multa exigua corpuſcula, quæ ſimul in corpus majus agunt, vires hujus æquales habere queant, nunquam * *Ibid.* §. 124. & 125. tamen efficere poterunt ut illud eâdem * cum illis celeritate moveatur; licet enim reſpectu quorundam motuum quos hæ illi communicant, inter ſe conveniant, dubio procul ſimul etiam differre debent ratione aliorum, quos illi communicare nequeunt.

E quibus duo ſequuntur, quæ, prout mihi videtur, notatu valde digna ſunt. Primum eſt, quod materia cœleſtis non tantum debeat efficere ut Planetæ circum Solem volvantur, ſed etiam circa proprium centrum, niſi ſpecialis aliqua cauſa illud impediat; & parvum proinde circum illos efformare cœlum, quod eâdem ratione movetur quâ majus. Alterum eſt, quod ſi invicem occurrant duo planetæ * diverſæ magnitudinis, ſed diſpoſiti ad motum * *Part.* 3. *Princ.* §. 149. & *Part.* 1. *Epi.* 69. in cœlo ad eandem à Sole diſtantiam iſtituendum, adeò ut alter altero, exactè tantò ſit ſolidior, quantò alter major eſt, horum minos, dum celerius movetur majore, parvum hujus cœlum (*ſive voreicem*) ingredi, & cum eo indeſtinentur gyrare debet.

Qua enim cœleſtes particulæ quæ ſunt Ex: G: verſus H. celerius



rius moventur quàm Planeta T. quem propellunt verſus Z. evidens eſt eas ab ipſo reflecti debere, atque cogi curſum inſtituere verſus B. Dico verſus B. potius quàm D. Cùm enim * conatum habeant ſecundum lineam rectam in motu perſeverandi, verſus extimam partem circuli A. C. Z. N., quem deſcribunt, potius deflectere debent, quàm verſus centrum S. Dum itaque moventur ab A. verſus B. cogunt Planetam T. ſecum gyrare circa centrum & viciſſim Planeta gyrando occaſionem illis præbet curſum inſtituendi à B. verſus C. porro verſus D. & A. atque hunc in modum efformandi novum particulare cœlum (*ſive vorticem*) circum ipſum, cum quo deinceps moveri ſemper perget, ab Occidentali ut dicitur plagâ cœli verſus Ortum, non modò circum Solem, ſed etiam circa proprium centrum.

* *Part.* 3. *Princ.* §. 149.

Cùm porro notum ſit, Planetam ☾ in ſtatu eſſe ad curſum inſtituendum juxta circulum N. A. C. Z. æquè ac T. eumque celerius moveri quàm hic, quia multò minor eſt: facile percipiemus, quòd, in quâcunque cœli parte ipſum in initio eſſe contingat, brevi accedere debeat ad extimam ſuperficiem parvi cœli A. B. C. D. atque ubi huic fuerit conjunctus, quòd deinceps ſemper motum ejus ſequi debeat circa centrum T. unâ cum ſecundi Elementi particulis, quæ verſus ſuperficiem ejus exiſtunt.

Cùm enim ſuppoſitum fuerit, ipſum viribus præcisè æquare de-

bere materiam hujus cœli, ut gyret juxta circulum N. A. C. Z. ſi ibidem alius non daretur Planeta, concipiendum paulo ipſum plus habere ſi contorqueatur ſecundum circulum A. B. C. D. cùm ſit anguſtior, & conſequenter quantum poteſt à centro T. ſemper deflectat, uti * lapis in fundâ agitatus perpetuò tendit ut recedat à centro circuli, quem deſcribit: interim tamen hic Planeta ubi fuerit verſus A. non propterea deflectet verſus L. quia ingrederetur locum cœli, cujus materia vim haberet ipſum repellendi verſus circulum N. A. C. Z. Itidem ubi fuerit verſus C. non deſcendet verſus K. quia ibidem cingeretur materiâ quæ ipſi vim impertiretur ad adſcendendum verſus eundem circulum N. A. C. Z. Neque etiam magis verget à B. verſus Z. multo minus à D. verſus N. quia nec adeo facile, neque tam cito illuc, quàm verſus C. & A. progredi poteſt. Adeo ut quaſi connexus ſuperficiei parvi cœli A. B. C. D. manere, atque indeſinenter cum illo gyrare debeat circum T. Quo impeditur ne aliud exiguum cœlum circa ipſum efformetur, quod de novo ipſi gyrationem circa centrum procuret.

* Part. 2. Princ. §. 39.

Non addo quâ ratione major dari poſſit numerus planetarum inter ſe conjunctorum, quorumque alter movetur circa alterum, quales ſunt quos Aſtronomi circa Jovem & Saturnum obſervarunt. Omnia enim hic referro non conſtitui, atque de hiſce duobus ſpeciatim non diſſerui, niſi ut Terram, quam inhabitamus, repræſentarem per eum qui notatus eſt T. & Lunam circum ipſam gyrantem, per eum qui eſt inſignitus ☾.

CAPUT XI.

De Gravitate.

CONſiderari nunc velim qualis Terræ hujus gravitas ſit, id eſt, vis illa quæ omnes ejus partes unit, atque efficit ut verſus centrum vergant, ſingulæ magis aut minus, prout craſſiores aut ſolidiores fuerint: nihil hæc aliud eſt, * quàm quòd particulæ parvi cœli (*id eſt vorticis*) terram ambientis, multò velocius circa centrum gyrantes quàm hujus partes, majori quoque vi ab eâ recedere conentur, conſequenter ejus partes illuc propellant. In quo ſi aliquid occurrat difficultatis, exinde quòd modo dixerim, corpora ma-

* Part. 4. Princ. §. 22. & 23. Part. 2. Ep. 25. Ep. 28. Ep. 32. & Ep. 40.

magis compacta & ſolidiora, qualia ſuppoſui Cometarum eſſe corpora, verſus circumferentias cœlorum tendere, quæque minus ſolida & compacta ſunt, verſus centra adigi, quaſi ex eo ſequeretur, partes Terræ minus ſolidas verſus centrum ejus debere propelli, reliquas autem ab eo recedere: notandum eſt, cùm dixi corpora ſolidiora, quæque magis ſunt compacta conatum habere recedendi à centro alicujus cœli, quòd ſuppoſuerim illa jam ante eodem agitata fuiſſe motu, quo ejuſdem cœli materia. Certum enim * eſt, ſi nondum moveri cœperint aut motu minus veloci ferantur, quàm requiritur ad obtemperandum motui illius materiæ, quòd in principio verſus centrum, circa quod volvuntur, protrudi debeant. Quin etiam quantò majora & ſolidiora fuerint, tantò etiam majori impetu & velocitate impellantur, quod tamen non impedit, quin ſi ſatis fuerint ſolida ad conſtituendum Cometam, paulo * poſt ad extimam cœli circumferentiam ſeſe conferant. Agitatio enim, quam deſcendendo verſus centra acquiſiverunt, dubio procul ipſis concedit impetum ulterius procedendi, & verſus circumferentiam adſurgendi.

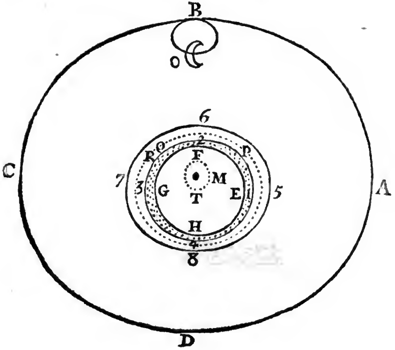
* Part. 3. Princ. §. 119. & 120.

* Ibid. §. 126.

Sed quo clarius hoc percipiatur, attendenda Terra E.F.G.H. unâ cum aquâ 1234 & aëre 5678. quæ, uti poſtea dicendum, ex ejuſdem particulis minus ſolidis, eandemque cum illâ molem conſtituentibus, conflata ſunt. Dehinc notanda cœleſtis materia, quæ non modò totum adimplet ſpatium quod intercipitur circulis A.B.C.D. ſed omnia quoque exilia intervalla, quæ inferius interjacent particulis, Aëris, Aquæ, & Terræ. Concipiendum etiam, cùm Cœlum & Terra ſimul circum centrum T. volvantur, quòd omnes eorum partes ab illo recedere conentur, multò autem magis cœli quàm Terræ: quia illæ majori ſunt in motu; atque etiam inter Terræ partes, illæ majorem inde recedendi conatum habent quàm reliquæ, quæ magis moventur verſus eandem plagam, quâ cœli particulæ; adeo ut ſi totum illud ſpatium quod extra circulum A.B.C.D. eſt foret vacuum, id eſt, repletum materiâ ejuſmodi, quæ aliorum * corporum actionibus reſiſtere nequit, neque ullum notatu dignum producere effectum (illo enim in ſenſu vox vacui accipienda eſt) omnes particulæ cœleſtes, quæ ſunt intra circulum A.B.C.D. inde primo eſſent receſſuræ, poſt eæ Aëris, quas ſequerentur Aquæ, & tandem * etiam Terræ; tantò ſingulæ magis expeditè, quantò minus reliquæ ejuſdem moli ſunt implicitæ;

* Part. 3. Princ. § 60 & Part. 4. §. 21.

* Part. 4. Princ. §. 21.



citæ; ſimili ratione quâ lapis è fundâ, cum quâ movetur, eructat, ſimulac remittitur tendo; & ſicuti pulvis gyranti turbini inſperſus mox inde verſus quamcunque diſpergitur plagam.

Conſiderandum porro, quòd cùm nullum ejuſmodi ſpatium vacuum ſit extra circulum A. B. C. D. neque etiam ullum quod cœleſtes particulæ huic circulo interceptæ ingredi poſſent, niſi eodem momento aliæ, ipſis exactè æquales, in locum ipſorum ſuccedant; Terræ etiam partes ulterius quàm ſunt à centro T. recedere nequeant; niſi totidem cœli, aliæve terreſtres particulæ deſcendant, quæ adimplendis illarum locis ſufficiunt; neque viciſſim propius accedere, niſi totidem etiam aliæ in illarum loca adſurgant; adeo ut unaquæque particula terræ iis opponatur quæ locum ejus ſubire debent, eo in caſu cùm adſcendit; atque etiam iis quæ eum occupare debent ſi deſcendat; id eſt, ſicuti libræ bilancis invicem ſunt oppoſitæ; id eſt, uti altera ſubſidere, vel adſur-

* *Part. 4. Princ.* §. 23.

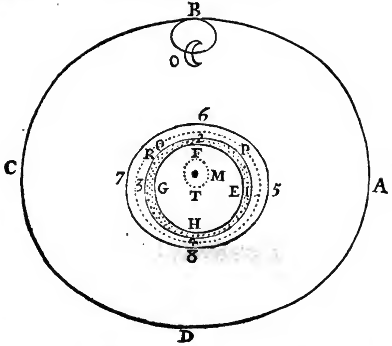
ſurgere nequit, niſi eodem momento oppoſitum ejus alteri accidat; ac ſemper gravior præponderat alteri: ſimiliter quoque lapis, Ex: Gr: R. quantitati aëris exactè moli ejus æquali, cujus locum occupare deberet, ſi ulterius à centro T. recederet, ita opponitur, ut aër ille in tantum deſcendere deberet, quantum hic adſcenderet; atque etiam æquali alterius aëris quantitati, ipſi ſubſtratæ, cujuſque ſubiret locum ſi magis ad centrum appropinquaret, ita opponitur, ut adſcendente aëre neceſſum ipſi ſit deſcendere.

Manifeſtum itaque eſt lapidem hunc, (cùm multò plus contineat materiæ terreſtris, & ad illud compenſandum tantò minus cœleſtis materiæ, quàm molis aëris ejuſdem quantitatis; atque etiam cùm terreſtres ejus particulæ minus à materiâ cœleſti moveantur, quàm aëris illius particulæ) nullam habere vim ad adſurgendum ſupra aërem, ſed è contra * aëri ineſſe ad deſcenſum ipſi procurandum; adeo ut aër reſpectu lapidis ſit levis, cùm gravis ſit ſi cum purâ cœleſti materiâ conferatur. Atque ita videre eſt, ſingulas corporum terreſtrium particulas premi verſus T. non ab omni materiâ circumfluente indiſcriminatim, ſed tantum à mole ejuſdem materiæ magnitudini ejus exactè reſpondente, quæ cùm ipſi ſubjaceat, locum ejus ſubire poteſt ſi deſcendat. Hoc ipſum in cauſâ eſt, quòd unius ejuſdemque corporis partes, quæ Homogeneæ dicuntur, uti aëris vel aquæ inferiores, haud multo magis premantur quàm ſuperiores, & quòd homo * profundè admodum aquæ ſubmerſus, preſſionem ejus non magis tergo experiatur, quàm ſi ejuſdem ſuperficiei innataret.

* *Part. 4. Princ. §. 23.*

* *Part. 2. Ep 32.*

Verum ſi quis putet cœleſtem materiam dictâ ratione deſcenſum procurantem lapidi R. verſus T. infra circumfluentem aërem, debere etiam efficere, ut verſus 6. aut 7. id eſt, verſus Occaſum, vel Ortum multò celerius quàm aër ille progrediatur, adeoque perpendiculariter non deſcendat, uti corporibus gravibus in verâ Terrâ accidit; conſiderandum primo, quòd omnes particulæ terreſtres contentæ circulo 5678. cùm à materiâ cœleſti premantur verſus T. eâ ratione quam ſum expoſiturus, & deſuper figuras habeant maximè irregulares & diverſas, uniri & inter ſe coaleſcere debeant, atque ita molem conſtituere, quæ motu cœli A.B.C.D. omnino abripitur, adeò ut dum illa movetur in orbem, particulæ ejus, quæ Ver: Gr: ſunt verſus 6. ſemper maneant directè iis oppoſitæ, quæ ſunt in 2. & F. abſque ullâ ſenſibili declinatione in hanc illamve par-



tem, niſi in quantum venti aliæve particulares cauſæ eas illuc adigunt.

Præterea obſervandum, parvum cœlum A.B.C.D. multò celerius gyrare quàm Terræ, illas autem cœleſtes particulas, quæ terreſtrium corporum poris ſunt implicitæ, non poſſe notabiliter velocius gyrare circa centrum T. quàm illa corpora, quamvis convenienter diſpoſitioni eorundem pororum pluribus aliis modis moveantur.

Ut tandem percipiatur, materiam cœleſtem, quamvis lapidem R. verſus centrum adigat, quia majorem ab eo recedendi conatum habet quàm lapis, non debere etiam ipſum cogere ad deflectendum verſus Occaſum, etiamſi ipſa quoque majori impetu verſus Ortum feratur quàm ille; conſiderandum, hanc cœleſtem materiam habere conatum recedendi à centro T. quia conatur ſecundum lineam rectam in motu continuare, ipſam verò non tendere ab Occaſu verſus

ſus

ſus Ortum, nec ſimpliciter quantum conatur eum rapiditate eâdem continuare; & quia ipſis cæteroquin perinde eſt ſive ſint verſus 6. aut 7.

Evidens autem eſt, ipſam utcunque magis ſecundum lineam rectam moveri quando lapidi R. deſcenſum procurat verſus T. quàm ſi lapidem in R. relinqueret: Ipſa vero haud poſſet adeò celeriter moveri verſus Ortum, ſi lapidem reflecteret verſus Occaſum, quàm ſi eum in loco ſuo relinqueret, vel etiam ſi ipſum ante ſe propelleret.

Sed ut etiam percipiatur, materiam cœleſtem, etſi plus habeat virium ad lapidem R. verſus T. deprimendum, quàm ad efficiendum, ut circumfluens aër deſcendat, ipſam tamen non plus habere virium ad eundem ante ſe ab Occaſu verſus Ortum propellendum, neque conſequenter eum hac ratione celerius movendum; conſiderandum, tantam exactè materiæ cœleſtis quantitatem in ipſum agere ad deſcenſum ei verſus T. procurandum, & ad hoc omnes ſuas impendere vires, quantum materiæ terreſtris compoſitionem corporis illius ingreditur; cúmque multò plus materiæ terreſtris eam ingrediatur, quàm æqualem aëris quantitatem ejuſdem dimenſionis, multò efficacius ipſum verſus T. adigi, quàm aër; ſed cùm motus verſus Ortum ipſi procurandus erit, omnem materiam cœleſtem, circulo R.F. contentam, adverſus ipſum agere, ſimulque etiam adverſus omnem materiam terreſtrem aëris, eidem circulo intercepti; atque adeo, cùm non plus detur quod in ipſum, quàm in aërem hunc agat, lapidem non debere, hoc reſpectu, citius volvi, quàm aër.

Unde percipi poteſt, rationes quas plurimi Philoſophorum adhibent ad refellendum veræ Terræ motum, nihil urgere adverſus motum Terræ, quem deſcribo; veluti cùm inquiunt, ſi Terra moveretur, corpora gravia perpendiculariter verſus centrum ejus non eſſent deſcenſura, ſed potius hinc & inde per cœlum diſpergerentur: tormenta bellica verſus Occaſum directa, ad multo majorem diſtantiam glandes exploderent, quàm verſus Ortum; quódque ſemper in aëre venti intenſiores perciperentur, & graviora audirentur murmura, ſimiliaque, quæ locum non habent, niſi ſupponatur, Terram non deferri motu circumfluentis cœli, ſed aliâ quâdam vi in illo moveri, & diverſo modo quàm cœlum.

CA-

Digitized by Google

CAPUT XII.

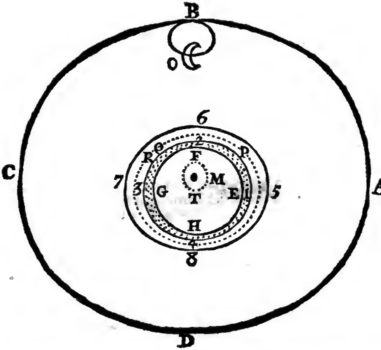
De Fluxu & Refluxu Maris.

EXpoſitâ hac ratione Terræ hujus gravitate, exortâ à materiæ cœleſtis, ejus poris inexiſtentis, actione, agendum etiam eſt de quodam ſpeciali motu totius molis, à præſentiâ Lunæ excitato, & de quibuſdam particularibus ab illo dependentibus.

Hujus rei ergo ſit, Ver: Gr:, Luna in B. ubi ipſa ſupponi poteſt ut immobilis, comparata cum illâ celeritate, quâ movetur cœleſtis
* Part. 4. materia, quæ ipſi ſubjacet; & conſideretur, * hanc cœleſtem materiam,
Princ. §. dum ſpatium, per quod fluit inter O. & 6. anguſtius eſt quàm inter B.
49. Part. 2. Ep. 13. & 6. foret, ſi Luna non occuparet intervallum quod eſt inter O. & B.
p. 63. & indeque dum ipſa ibidem celerius movetur, neceſſario vim habere to-
Ep. 14. p. tam Terram nonnihil verſus D. propellendi; adeo ut centrum ejus T.
74. item Ep. 5. p. recedat à puncto M. quod totius cœli A. B. C. D. centrum eſt. Nihil
71. enim præter materiæ cœleſtis motum Terram eo, in quo eſt, loco ſuſtinet. Cúmque aër 5678. & aqua 1234. quæ Terram ambiunt, corpora ſint fluida; evidens eſt, eandem vim, quæ hoc modo illa premit, debere ipſis ſubſidentiam verſus T. procurare, non tantum in parte 6. & 2. ſed etiam in oppoſitâ 8. & 4. & ad illud compenſandum majorem altitudinem in locis 5. & 1. item in 7. ac 3. Adeo ut, cùm ſuperficies Terræ E. F. G. H. maneat rotunda, quia dura eſt, ſuperficies aquæ 1234. & aëris 5678. quæ ſunt fluida, ſphæroideæ evadant.

* Part. 4. Conſiderandum porro, quòd, cùm Terra interim circa centrum
Princ. §. ſuum volvatur, atque ita dies efficiat, quales uti noſtræ in 24. ho-
50. ras dividi poſſunt, partem ejus F, quæ nunc è regione Lunæ B. & in quâ hac de cauſâ aqua minus eſt elevata, elapſis ſex horis debere eſſe è regione cœli C. ubi aqua erit altiſſima, & intra 12. horas è regione cœli D. ubi aqua de novo maximè depreſſa erit: adeo ut mare, quod exhibetur per aquam 1234. fluxum & refluxum ſingulis ſex horis circa hanc Terram pati debeat, ſicuti in eâ, quam inhabitamus, Terrâ eandem ſubit.

* Ibid. §. Obſervandum quoque, interea temporis dum Terra hæc * ab
53. & E. per F. verſus G. id eſt, ab Occidente per Meridiem verſus Ortum
54. movetur, intumeſcentiam aquæ & aëris exiſtentis in 1. 5. & 3. 7.
ab



ab Ortu verſus Occaſum migrare, efficiendo ibidem fluxum ſine refluxu, ſimilem prorſus huic, qui, juxta Nautarum relationes, navigationes multo faciliores in mari noſtro efficit ab Ortu verſus Occaſum, quàm ab Oriente verſus Occidentem. Utque nihil hic omittatur, adjiciamus * Lunam ſingulis menſibus eundem abſolvere circulum, quem Terra ſingulis diebus perficit, atque ita efficere, ut puncta 1. 2. 3. 4. deſignantia maximas elevationes & ſubſidentias maris, paulatim verſus Orientem progrediantur, adeò ut hæ maris reciprocationes non exactè ſingulis ſex horis immutentur, ſed ſingulis vicibus retardentur præter propter quintâ parte horæ, uti quoque in noſtris maribus accidit.

* *Part.4. Princ. §. 50.*

Inſuper * notandum, parvum cœlum (*ſive verticem*) A.B.C.D. non exquiſitè rotundum eſſe, ſed ulterius ſe diffundere verſus A. & C. eique convenienter moveri tardius, quàm verſus B. & D. ubi adeò facile infringere nequit motum alterius cœli ipſum continentis:

* *Ibid. §. 51.*

Digitized by Google

ita ut Luna, quæ ſemper extimæ ejus ſuperficiei affixa quaſi manet, paulo celerius moveri debeat, minuſque à ſuo tramite deflectere, proindeque maris fluxus & refluxus efficere majores, quando eſt in B. cùm plena, vel in D. ubi nova eſt; quàm cùm eſt in A. vel C. ubi ſemiplena eſt; quæ particularia ſunt, qualia etiam Aſtronomi circa veram Lunam obſervarunt; quamvis adeò ipſis facile non ſit eorum reddere rationem juxta hypotheſin quam adhibent.

Quod ad reliqua ejuſdem Lunæ effecta, quæ variant cùm plena, vel nova eſt, manifeſtum eſt illa ab ejuſdem lumine dependere. Et * quantum ad reliqua fluxus & refluxus particularia, ea ex parte dependent à vario littorum maris ſitu, partim à ventis prædominium obtinentibus iis temporibus, ac locis, in quibus ea obſervantur. Tandem quod ſpectat reliquos univerſales motus, cùm Terræ, tum etiam Lunæ, reliquorumque ſiderum, & cœli, ſatis illi poſſunt intelligi ex iis quæ dixi, vel potius ſubjecto meo haud inſerviunt. Adeo ut nihil mihi hic reliquum ſit, quàm ut eam cœli ſiderumque actionem exponam, quam pro Lumine accipiendam eſſe modo diximus.

* *Part. 4 Princ §. 55. & 56.*

CAPUT XIII.

In quo conſiſtat Natura Luminis.

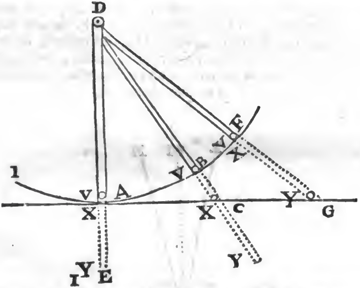
SÆpius jam ante dixi, corpora in orbem acta ſemper habere conatum recedendi à centro circuli quem deſcribunt; neceſſum autem eſt ut ſpecialius definiam, verſus quam plagam Cœlorum Siderumque partes vergant.

Hunc in finem ſciendum eſt, cùm * dico corpus habere conatum verſus aliquam partem tendendi, me propterea non velle ut imaginemur ipſum habere cogitationem aut voluntatem, quæ ipſum impellat; ſed modo ipſum eſſe diſpoſitum ad illuc procedendum, ſive revera illuc moveatur, ſive aliud ipſum impediat; præprimis enim poſteriori hoc in ſenſu utor vocabulo conatum habendi; cùm ſignificare videatur quendam niſum, omniſqve niſus reſiſtentiam præſupponat. Quia * verò plures ſæpe reperiuntur cauſæ, quæ ſimul in idem corpus agunt, atque unæ aliarum effectus impediunt, pro variâ conſideratione dicere poſſumus eodem tempore illud tendere (*ſive ire conari*) verſus diverſas partes, ſicuti modo fuit dictum, terræ partes conari recedere à centro ſuo, ſi ſolæ conſiderentur, & contra conari ad illud accedere, in quantum vis particularum

* *Part. 3. Princ. §. 56.*

* *Ibid. §. 57.*

larum cœleſtium, ipſas illuc propellentium, ſpectatur; & denuo conari inde recedere, ſi eas conſideremus veluti oppoſitas aliis terreſtribus particulis ſolidiora corpora, quàm ipſæ ſunt, conſtituentibus.



Atque ita lapis in fundâ rotatus juxta circulum A. B. tendere conatur verſus C. quando eſt in A. ſi ſolam ejus agitationem attendamus; & ire conatur circulariter ab A. verſus B. ſi nihil præter ejuſdem motum ſpectemus, ut directum & determinatum longitudine funis, ipſum detinentis; tandemque conatur vergere verſus E. ſi nullâ habitâ ratione illius agitationis, cujus effectus non impeditur, alteram partem agitationis ejuſdem opponamus reſiſtentiæ, quam perpetuò fundâ patitur.

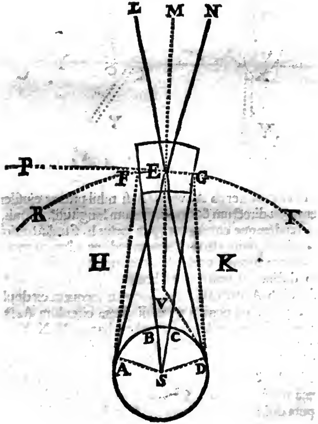
Sed quo diſtinctius poſtremum hoc percipiatur, lapidis * conatus procedendi ab A. verſus C. concipiendus tanquam ex duplici alio compoſitus, puta, ex conatu gyrandi juxta circulum A. B. atque ex alio conatu rectâ procedendi ſecundum lineam V. X. Y., eſſentque hi duo ita inter ſe comparati, ut, lapide exiſtente in viâ fundæ V. ſi eſſet in circulo A. B., poſtea idem eſſe debeat in loco X. cùm funda eſſet in B., & in Y. ſi fuerit funda in F. atque ita ſemper maneret in lineâ rectâ A. C. G. Cùm * porro conſtet alteram partem conatus, puta quâ movetur juxta circulum A. B., nullâ ratione impediri

* Part. 3. Princ. §. 58.

* Ibid. §. 57.

Digitized by Google

pediri à fundâ, ſatis liquet eum non niſi reſpectu alterius partis reſiſtentiam pati, illius videlicet quâ moveretur ſecundum lineam D.V.X.Y. Et conſequenter ipſum ſolummodo tendere, id eſt, conatum adhibere, ad directè à centro D. recedendum. Notandum etiam, juxta hanc obſervationem, lapidem cùm eſt in A. uſque adeò revera conatum habere tendendi verſus E. ut non magis ſit diſpoſitus ad progrediendum verſus H. quàm verſus I. quamvis facilè permitteremus oppoſitum ejus nobis perſuaderi, ſi negligeremus conſiderare diſtinctionem, quæ eſt inter motum quem omnino habet, & inter conatum ad motum ulteriorem.



Idem,

Idem, quod de lapide illo, concipiendum de ſecundi Elementi particulis cœlos conſtituentibus; eas videlicet quæ ſunt, Ex: Gr:, verſus E., proprio conatu ſolummodo verſus P. tendere; ſed reſiſtentiam aliarum cœli particularum ſupra ipſas hærentium efficere, ut vergant, id eſt, diſponere ut moveantur juxta circulum E. R. & denuo hanc reſiſtentiam, oppoſitam earum conatui ad motum ſecundum lineam rectam continuandum, efficere ut tendant, id eſt, cauſam eſſe quòd vim adhibeant ad progrediendum verſus M. Atque idem de reliquis omnibus ferendo judicium, videre eſt quo in ſenſu dici poſſit, ipſas tendere verſus loca directè oppoſita centro cœli quod conſtituunt.

Sed præter ea quæ in lapide in fundâ gyrante, in illis adhuc conſiderandum venit, ipſas perpetuo premi tum * ab omnibus reliquis particulis ſimilibus, quæ ſunt inter ipſas & ſidus centrum cœli (*id eſt verticis*) ipſarum occupans, ut & ab ejuſdem ſideris materiâ, nullo autem modo à reliquis. Ver: Gr:, particulæ exiſtentes verſus E. non premuntur ab iis quæ ſunt verſus M. vel G. aut F. aut verſus K. vel H. ſed tantum ab omnibus illis, quæ continentur inter duas lineas A. F. D. G. ſimulque à materiâ Solis: quod in causâ eſt cur ipſæ non modo tendant verſus M. ſed etiam verſus L. & N. & generaliter verſus omnia puncta, ad quæ pertingere poſſunt radii aut lineæ rectæ, quæ ab aliquâ Solis parte ductæ tranſeunt loca in quibus ipſæ ſunt.

* *Part.* 3. *Princ.* §. 61. & 62.

Sed ut rei hujus expoſitio facilior ſit, conſiderari velim ſolas * ſecundi Elementi particulas, & quaſi omnia ſpatia occupata à primi Elementi materiâ, non minus illud in * quo Sol eſt, quàm reliqua, forent vacua: quin etiam, cùm melior non detur ratio cognoſcendi, num corpus ab aliis impellatur, nec ne, quàm ſi attendatur an alia corpora actu verſus illum locum tenderent in quo ipſum eſt, ad eum, ſi vacuus eſſet, implendum, concipi etiam velim ſecundi Elementi particulas quæ ſunt verſus E. ſublatas eſſe: quo poſito, conſiderari primo loco velim, nullas ex iis particulis quæ ſunt ſupra circulum F. E. G., quales ſunt verſus M., aptas eſſe illarum adimplere locum; cùm contrariâ prorſus ratione conentur inde recedere. Deinde illas etiam quæ in hoc circulo ſunt, puta verſus F., non magis ad hoc diſpoſitas eſſe: licet enim revera ab F. verſus G. moveantur convenienter motui totius cœli, quia tamen particulæ quæ ſunt verſus G., eâdem velocitate moventur verſus T., ſpatium F. quod mobile concipiendum eſt ſicuti illæ, non permitteret, ut vacuum daretur inter G. & F. ſi aliunde aliæ non advenirent ad illud:

* *Ibid.* § 60.

* *Ibid.* §. 64.

Digitized by Google

implendum; quamvis ipſarum conatus recedendi à puncto S. eas
* Part. 3. utcunque ad hoc diſponat; ſicuti lapidis * gravitas eundem diſpo-
Princ. §. nit, non tantum ad rectâ in aëre libero deſcendendum, ſed etiam
62. ad obliquè per montis declivitatem rotitandum, ſi aliâ ratione nequeat deſcendere.

Ratio autem, quæ hoc impediat, eſt, quòd omnis motus quantum fieri poteſt, juxta lineam rectam continuetur; & conſequenter ſi naturæ plures ſuppetant viæ ad eundem perveniendi effectum, ipſa ſemper breviſſimam ſequatur. Si enim Elementi particulæ, quæ ſunt, Ex: Gr:, verſus K., progrederentur verſus E., omnes quæ Soli viciniores eſſent quàm hæ, eodem etiam momento tenderent verſus locum, quem hæ eſſent derelicturæ, atque ita effectus motus earundem foret, implere ſpatium E. & aliud ejuſdem magnitudinis in circumferentiâ A. B. C. D. eodem tempore vacuum relinquere. Sed evidens eſt eundem hunc effectum multo melius reſultare poſſe, ſi particulæ contentæ inter lineas A F. D G. rectâ verſus E. tendant. Et conſequenter cùm nihil detur quod illud impediat, aliæ illuc non vergunt; non magis quàm lapis verſus terræ centrum obliquè deſcendere conatur, cùm rectâ deſcendere poteſt.

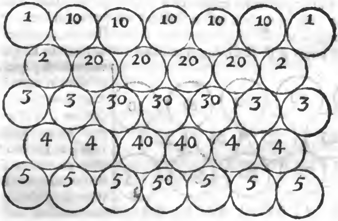
Tandem conſiderandum, omnes ſecundi Elementi particulas, quæ ſunt inter lineas A F. DG. ſimul debere moveri verſus hoc ſpatium E. ad illud eodem inſtanti quo vacuum eſt implendum. Quamvis enim nihil ſit, quod ipſas illuc verſus adigat, præter ipſarum conatum recedendi à puncto S., idemque conatus efficiat, ut particulæ interceptæ lineis B F. C G. directè magis illuc vergant, quàm reliquæ quæ continentur inter lineas A F. B F. & D G. C G. nihilominus tamen animadvertimus poſteriores haſce non minus diſpoſitas eſſe ad illuc pergendum, quàm reliquæ, ſi attenderimus ad effectum ex earum motu reſultantem, qui hic unicus eſt, ut modo dixi, ut ſpatium E. adimpleatur, & in circumferentiâ A. B. C. D. aliud ejuſdem magnitudinis eodem tempore fiat vacuum. Quantum enim ad mutationem ſitus, quæ ipſis aliis in locis accidit, quæ antea implebant, quæque poſtea iiſdem plena adhuc manent, illa nullius eſt momenti; quia loca illa ſupponenda ſunt ita æqualia, atque invicem adeò ſimilia, ut nihil interſit quibuſnam particulis ſingula loca ſint repleta. Nihilominus obſervandum, quòd inde concludendum non ſit, eas exactè æquales eſſe; ſed tantum quòd motus, qui ipſas inæquales efficere poſſet, ad actionem de quâ loquimur non pertineat.

Nulla

Digitized by Google

Nulla autem brevior via eſt, quâ, dum pars ſpatii E. impletur, id quod eſt, Ver: Gr:, verſus D. fiat vacuum, quàm ſi omnes particulæ, quæ ſunt in lineâ rectâ D G. vel D E. ſimul tendant verſus E. Si enim aliæ non darentur particulæ quæ primo verſus E. moverentur, quàm quæ continentur inter lineas B F. C G., ipſæ aliud ſub ſe relinquerent ſpatium verſus V. quod occupare deberent particulæ exiſtentes verſus D. Adeò ut idem effectus, quem producere potuiſſet motus materiæ exiſtentis in lineâ rectâ D G. vel D E. efficeretur motu illius, quæ eſt in lineâ curvâ D V E. quod naturæ legibus adverſatur.

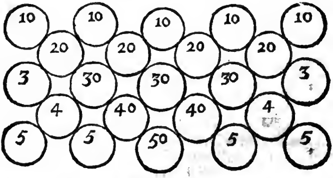
Si vero ſcrupulus ſit reliquus circa modum, quo ſecundi Elementi particulæ, quæ ſunt inter lineas A F. D G. omnes ſimul verſus E. progredi poſſint, cùm videlicet major ſit diſtantia inter A. & D. quàm F. & G., ſpatium quod ingredi debent multò ſit anguſtius, quàm id è quo exeunt: conſiderandum actionem, quâ à centro ſui cœli recedere conantur, non cogere particulas, ad impellendas eas ex proximè adjacentibus, quæ in eâdem à centro ſunt diſtantiâ, ſed illas modò, quæ gradu inde remotiores ſunt. Quemadmodum gravitas



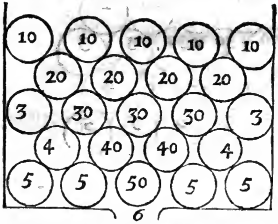
globulorum 1. 2. 3. 4. non cogit eos, qui iiſdem notis ſunt inſigniti ad invicem propellendos; ſed eos tantum, qui notati ſunt 1. aut 10. conſtringit, ut incumbendo premant globulos 2. aut 20. atque hos, ut premant 3. aut 30. atque ita porro; adeo ut non ſolum poſſint eſſe

Digitized by Google

eſſe diſpoſiti ut in adjecto ſchemate ſeptimo, ſed etiam ut in octavo, vel nono, & mille aliis modis.



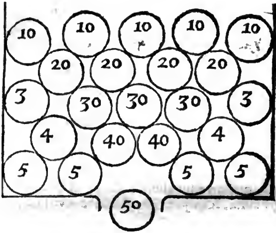
Notandum porro, quòd hæ ſecundi Elementi particulæ ſingulæ ſeparatim à reliquis agitatæ, quemadmodum ſupra diximus iiſdem accidere, nunquam ita poſſint eſſe diſpoſitæ, ſicuti globuli in ſeptimo ſchemate; & tamen hunc unicum eſſe caſum, in quo propoſita difficultas locum habere poſſit. Non enim vel minimum intervallum inter particulas æqualiter à centro ejuſdem cœli diſtantes ſupponi poteſt, quin hòc ipſum ſufficiat ad percipiendum, quòd earum conatus recedendi ab hoc centro debeat efficere, ut omnes quæ ſunt inter lineas A F. D G. ſimul tendant verſus ſpatium E. quando



vacuum eſt; quemadmodum in nono ſchemate comparato cum decimo, videmus * gravitatem globulorum 40. 30. &c. efficere ut omnes ſimul deſcendant verſus ſpatium à globulo 50. occupatum, ſimul ac inde exire valet.

* *Part. 3. Princ. §. 63.*

Perſpicuè ex hinc intelligi poteſt, quâ ratione globuli iiſdem numeris notati ſeſe diſponant in ſpatio, quod anguſtius eſt illo, unde



unde venerunt, videlicet ad invicem accedendo. Animadverti etiam poteſt duos globulos 40. paulo celerius debere deſcendere, eique proportionaliter propius ad invicem accedere, quàm tres 30., & hi tres magis, quàm quatuor 20. atque ita porro.

Præterea dici forte poſſet, quòd, ſicuti in decimâ apparet figurâ, duo globuli 40. 40., ubi tantillulum deſcenderunt, invicem contingant, ejuſque causâ ſe mutuo impediant, ita ut ulterius deſcendere nequeant; quòd ſimili etiam modo particulæ ſecundi Elementi quæ progredi deberent verſus E. invicem detinebunt, priuſquam totum illud adimpleverint ſpatium, quod ibidem ſuppoſuimus.

Verum reſpondeo, illas non poſſe vel minimum illuc progredi, quin hoc ipſum ſatis ſit ad ea quæ dixi plenè evincenda: videlicet cùm omne quod ibidem eſt ſpatium corpore aliquo, qualecunque illud fuerit, plenum ſit, hæ particulæ indeſinenter corpus illud premunt, & vim ei inferunt, ad illud è loco deturbandum.

* Præterea reſpondeo, reliquos illorum motus, quos, interim dum progrediuntur, verſus E. continuant, cùm non permittant, ut per momentum eodem planè modo diſpoſitæ maneant, mutuum ipſarum contactum impedire, vel potius efficere, ut, poſtquam invicem contigerint, mox denuo ſeparentur, eaſque propterea non deſinere indeſinenter progredi verſus ſpatium E.; donec prorſus repletum fuerit. Adeo ut nihil aliud hinc inferri poſſit, quàm quòd impetus quo tendunt verſus E. forte tremulus ſit, reduplicetur, pluribuſque minoribus conquaſſationibus imminuatur, convenienter mutationi ſitus earundem; quam putem eſſe proprietatem Lumini maximè convenientem.

* *Part. 3. Princ. §. 63.*

Digitized by Google

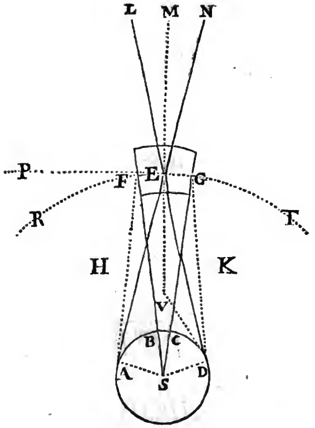
Si itaque omnia hæc ritè percipiantur, ſuppoſito ſpatia E. & S., atque omnia exigua intervalla quæ partibus cœli interjacent, quaſi vacua eſſe; melius adhuc intelligi poterunt, ſi præſupponatur illa primi Elementi materiâ eſſe repleta. Particulæ enim primi Elementi quæ ſunt in ſpatio E. impedire nequeunt ſecundi Elementi particulas, lineis A F. D G. interceptas, quo minus pergerent ad illud implendum, perinde ac ſi foret vacuum; cùm enim ſubtiliſſimæ & maximè mobiles ſint, ſemper quoque paratæ ſunt ad deſerenda loca in quibus ſunt, ſimul ac aliud fuerit corpus quod illud ſubire queat. Eâdem quoque de cauſâ particulæ, occupantes exigua intervalla cœli particulis interjecta, loca ſua, minimè reſiſtendo, iis concedunt, quæ è ſpatio E. veniunt & verſus S. ſeſe conferunt. Verſus S. dico potius, quàm verſus alium locum; quia reliqua corpora, quæ, cùm magis unita, & majora ſint, plus habent virium, inde conantur recedere.



Obſervandum quoque ab E. verſus S. progredi inter ſecundi Elementi particulas, quæ vergunt ab S. verſus E., ita ut impedimento invicem non ſint, quemadmodum aër clepſammidio X. Y. Z. incluſus à Z. verſus X. adſcendit per arenam Y., quæ interim non deſinit propterea deſcendere verſus Z.

Tandem primi Elementi particulæ quæ ſunt in ſpatio A. B. C. D. ubi corpus Solis conſtituunt, rapidiſſimè circum punctum S. gyrantes, verſus omnem partem juxta lineam rectum recedere conantur, ſecundum ea quæ expoſui, eoque mediante omnes, quæ ſunt in lineâ S D. ſimul propellunt ſecundi Elementi particulam quæ eſt in D., quæque ſunt in lineâ S A. propellunt particulam A. atque ita reliquæ. Adeo ut hoc ſolum ſufficeret, ad efficiendum, ut omnes particulæ ſecundi Elementi, quæ ſunt inter lineas A F. D G., ſint proceſſuræ verſus ſpatium E. etiamſi nullum ad hoc conatum haberent. Præterea, cùm ipſæ etiam verſus ſpatium E. tendere debeant, quando unicè à primi Elementi materiâ occupatum eſt, certum eſt, ipſas quoque habere conatum eo vergendi, quamvis alio corpore repletum ſit, & conſequenter ipſas impetum facere in corpus illud, ad id quaſi è loco deturbandum. Adeo ut, poſito hominis oculo in E., revera ille moveretur tam à Sole, quàm ab omni materiâ cœleſti quæ eſt inter lineas A F. D G.

Scien-



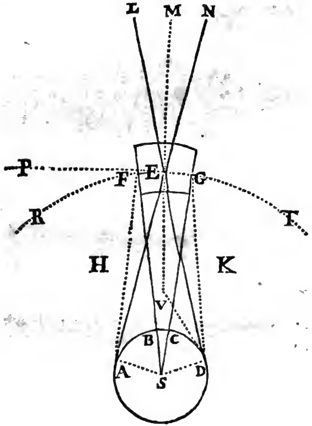
Sciendum quoque, quòd novi hujus mundi homines illius erunt naturæ, ut, ſi eorum oculi hac ratione afficiantur, ipſi ſint habituri ſenſum per omnia illi ſimilem, quem nos de lumine habemus, ut poſtea fuſius ſum dicturus.

Digitized by Google

CAPUT XIV.

De Proprietatibus Luminis.

VErum parumper adhuc inhærendum erit expoſitioni proprietatum illius actionis, quâ oculi dicto modo affici poſſunt: illæ enim omnes adeò exactè iis reſpondent quæ in Lumine obſervamus,



ut

Digitized by Google

ut iis perſpectis certo mihi perſuadeam, mecum concedendum eſſe, haud opus eſſe in ſideribus, vel cœlis, alias imaginari qualitates, quàm actionem Luminis nomine dotatam.

Præcipuæ ejus proprietates ſunt. 1. Quòd in orbem quaquaverſum ſeſe diffundat, circum corpora quæ dicuntur Lucida. 2. Et ad omnem diſtantiam. 3. Et intra momentum. 4. Perpetuo ſecundum lineas rectas, quas pro luminis radiis habere oportet. 5. Et quòd plures radii, à diverſis procedentes punctis, in uno eodemque puncto coire poſſint. 6. Vel ab uno eódemque venientes in plura abire poſſint. 7. Quódve à diverſis venientes, & verſus diverſa procedentes, idem tranſire queant, abſque mutuo impedimento. 8. Quódque interdum etiam invicem impedire poſſint, cùm videlicet ipſorum vires valde ſunt inæquales. 9. Tandemque quòd deflectere queant per reflexionem. 10. Aut refractionem. 11. Et vis eorum augeri. 12. Aut imminui propter materiæ radios recipientis varias diſpoſitiones, aut qualitates.

Atque hæ ſunt præcipuæ qualitates, quas obſervamus in Lumine, quæ omnes iſti actioni conveniunt, uti jam videbimus.

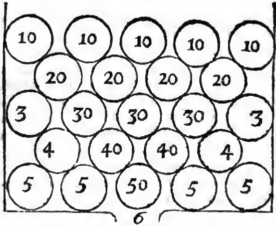
1. Actionem hanc verſus omnes plagas circa corpus lucidum ſeſe extendere, ejus ratio evidens eſt, cùm à circulari eorundem corporum motu procedat.

2. Manifeſtum etiam eſt, eam ſeſe ad quamcumque diſtantiam extendere; ſuppoſito enim, Ex: Gr:, cœleſtes particulas quæ ſunt inter A F. & D G. omnino diſpoſitas eſſe ad progrediendum verſus E., ſicuti obtinere diximus, dubitare non licet quin impetus ille, quo Sol eas impellit, quæ ſunt verſus A. B. C. D., debeat quoque ſe extendere ad E. uſque, quamvis etiam alterum eorum magis diſtet ab altero, quàm remotiſſimæ Firmamenti Stellæ à nobis.

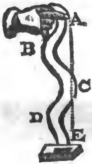
3. Cùm ſciamus ſecundi Elementi particulas, quæ ſunt inter A F. & D G., ſe invicem quantum fieri poteſt contingere & premere, dubitari nequit quin actio, quâ primæ impelluntur, ad extremas uſque intra momentum pertingere debeat; eodem * modo, quo actio unam baculi extremitatem attingens eodem inſtanti ad alteram uſque tranſit; vel potius, ne quis difficultatem moveat, propterea quòd hæ particulæ, ſicuti partes baculi, ſibi mutuo non cohæreant, eâdem prorſus ratione, quâ in nono ſchemate, globulo 50. deſcendente verſus 6., eodem momento reliqui 10. notati illuc verſus etiam deſcendunt.

* *Dioptr. cap.* 1. §. 3.

Digitized by Google



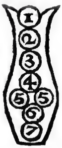
4. Lineas quod attinet ſecundum quas hæc actio propagatur, quæque propriè Luminis ſunt radii; notandum eſt eas contradiſtingui ſecundi Elementi particulis, quarum ope hæc actio communicatur, eaſque non eſſe quid materiale in medio illo quod tranſeunt, ſed tantum denotare, quo modo corpus lucidum agat in id quod illuminat; proindeque eas eſſe concipiendas exactè rectas, etiamſi ſecundi Elementi particulæ, tranſmiſſioni Luminis inſervientes, nunquam fere ita directè invicem reſpondeant, ut lineam omnino rectam efficiant. Sicuti facile eſt concipere, manum



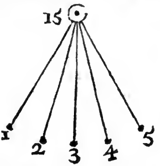
A. propellere corpus E. ſecundum lineam rectam AE. quamvis illud propellat ſubſidio incurvi baculi B C D., eâdemque ratione quâ globulus 1. propellit globulum 7. interventu duorum 5. 5. non minus rectè, quàm ope reliquorum 2. 3. 4. 6.

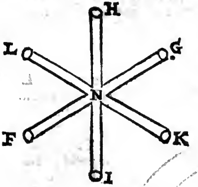
5. & 6. Facile etiam percipi poteſt, quomodo plures radii à diverſis punctis procedentes in uno eodemque coire poſſint, quive ab uno * eodemque veniunt, in plura abire queant, abſque mutuo impedimento, vel ab altero dependentiâ; quemadmodum in ſexto ſchemate, radii venientes à punctis A. B. C. D. coëunt in puncto E. pluresque à ſolo puncto D. procedentes ſeſe diffundunt, nonnulli verſus E. alii verſus K. & infinita alia loca. Perinde atque impetus, quo attrahuntur chordæ 1. 2. 3. 4. 5. omnis colligitur in trochleâ 15. illiuſque trochleæ reſiſtentia ſeſe extendit ad omnes manus chordas attrahentes.

* *Dioptr. c. 1. §. 8.*



7. Sed

7. Sed ad * percipiendum quo modo plures radii, ex diverſis pun- * *Dioptr.*
ctis venientes, & ad diverſa tendentes, unum idemque punctum trans- *cap.* 1. §.


ſire queant abſque mutuo impedi- 7.
mento, uti in hac ſextâ figurâ, duo radii A N. & D. L. tranſeunt punctum E., conſiderandum eſt, ſingulas ſecundi Elementi particulas aptas exiſtere plures eodem tempore admittere motus; ita ut illa, quæ eſt in puncto E., actione veniente à parte Solis D. adigi poſſit verſus L. ſimulque etiam verſus N. actione quæ venit à loco A. Quod ipſum melius adhuc percipi poterit, ſi conſideremus aërem eodem tempore


propelli poſſe ab F. verſus G., ab H. verſus I., & à K. verſus L. per tres tubulos F G. H I. K L., quamvis illi tubuli in puncto N. cum in modum ſint uniti, ut omnis aër, qui illos tranſit ſingulos, neceſſario etiam tranſire debeat intermedium reliquorum duorum.

8. Eadem hæc comparatio inſervire poteſt ad exponendum, quomodo vividum Luminare effectum debiliorum impediat: ſi enim efficacius aërem per F. quàm per H. aut per K. propellamus, nullo modo verget ille verſus I. aut verſus L. ſed tantum verſus G.

9. & 10. Quantum ad reflexionem & refractionem, ſatis ſuperque alibi hæc expoſui: nihilominus tamen, cùm ibidem exemplo motus pilæ uſus fuerim, vice ejus quod de Radiis Luminis loquerer, quo diſſertatio mea eodem mediante melius percipiatur, hic conſiderandum adhuc reſtat, actionem ſive conatum ad motum, de uno corpore in aliud tranſeuntem, ope plurium corporum invicem contiguorum, & ſine interruptione occurrentium in quovis ſpatio intermedio, exactè eandem ſequi viam, per quam primum eorundem corporum moveri poſſet, ſi reliqua ipſi non forent impedimento, adeo ut nihil inter ea diſcriminis ſit niſi quòd ad corporis motum

tum tempus requiratur, cùm actio ejus interventu corporum contiguorum in inſtanti ad quamcumque diſtantiam ſe extendere queat; & conſequenter, ſicuti pila in ſphæriſterii parietem impulſa reflectitur, & obliquè aquam ingreſſa vel egreſſa refractionem patitur; ſimiliter quoque radios Luminis in corpus incidentes, quod ulteriori * illorum motui impedimento eſt, debere reflecti; & obliquè medium ingreſſos, per quod facilius aut difficilius ſeſe diffundere poſſunt, quàm per illud è quo venerunt, factâ mutatione deflectere, & refractionem pati debere.

* Dioptr. cap. 2. §. 1.

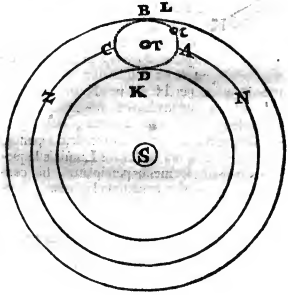
11. & 12. Tandem Luminis vis non modo major aut minor ſingulis in locis eſt, pro numero radiorum coëuntium, ſed etiam augeri vel imminui poteſt pro variâ * diſpoſitione corporum occurrentium iis in locis quæ tranſeunt, ſicuti celeritas motus pilæ, aut lapidis per aërem projecti, augeri poteſt vento verſus eandem plagam ſpirante, ad quam hic movetur, ejuſque oppoſito imminui.

* Dioptr. cap. 1. §. 8.

CAPUT XV. & Ultimum.

De Solis Siderumque ratione agendi in oculos noſtros.

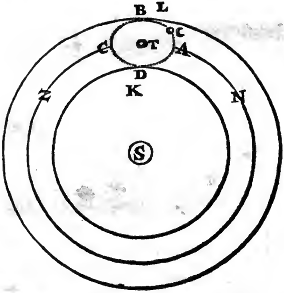
TRaditâ itaque naturâ & proprietate actionis, quam pro Lumine habui, neceſſum eſt ut etiam explicem quâ ratione ipſo mediante incolæ Planetæ, quem Terram eſſe ſuppoſui, cœli ſui faciem, planè ſimilem noſtri, cernere queant.



Primo nullum eſt dubium quin cernere debeant corpus S. omnino lucidum, & Soli noſtro ſimile; cùm corpus illud ab omnibus * ſuperficiei ſuæ punctis radios verſus ipſorum oculos mittat:

* Part. 3. Princ. §. 130.

tat: & cùm multò ipſis propior ſit, quàm Stellæ, multò etiam major ipſis apparere debet. Verum eſt particulas parvi cœli A.B.C.D. gyrantis circum terram radiis ejus utcunque reſiſtere; ſed cùm omnes magni cœli particulæ, quæ ſunt ab S. uſque ad D., illas intendant, non niſi parum admodum eorundem viribus ſubducere valent illi, qui ſunt à D. uſque ad T. dum hi illorum reſpectu pauci ſunt numero: quin etiam omnis actio particularum magni cœli F.G.G.F. non ſufficit ad impediendum, ne plurimarum Stellarum fixarum radii ad illam uſque partem terræ deveniant, quæ non eſt à Sole illuminata.



Sciendum enim magnos cœlos (*ſive vortices*), id eſt, eos qui Stellam fixam, aut Solem pro centro habent, quamvis fortè magnitudine multum differant, ſemper debere * viribus æquales eſſe; adeo ut omnis materia, quæ, Ex: Gr:, eſt in lineâ S B. tendat verſus S. adeo efficaciter, quàm ea quæ eſt in lineâ e B. tendit verſus S. Si enim hæc virium æqualitas in ipſis non obtineret, dubio procul brevi tempore invicem deſtruerent, vel ſaltem mutarentur, uſque dum illam acquiſiviſſent.

* *Part.* 3. *Princ.* §. 114.

Quoniam itaque omnis efficacia, Verb: Gr:, radii S. B. præciſè æqualis eſt efficaciæ radii e B., manifeſtum eſt vim radii minoris T B. non poſſe impedire quòd vis radii e B. ſeſe ad T. uſque extendat; ſimiliterque quòd ſtella A. radios ſuos ad terram T. poſſit diffundere; quia cœleſtis materia quæ eſt ab A. ad 2. eos magis promovet, quàm illa quæ eſt à 4. ad T. iiſdem reſiſtit. Et præterea, cùm illa quæ eſt

 à 3.



à 3. ad 4. illos non minus adjuvet, quàm iiſdem reſiſtit ea quæ eſt à 3. ad 2. Idemque de reliquis proportionaliter ferendo judicium, percipi poteſt, ſtellas haſce non minus inordinatè diſpoſitas, neque minori

Digitized by Google

minori in numero, nec minus magnitudine inter ſe inæquales apparituras eſſe, quàm illæ quas in vero cernimus mundo.

Præterea neceſſum eſt, reſpectu diſpoſitionis earundem conſiderare, * quòd fere nunquam iis in locis apparere poſſint in quibus re- * Part. 3.
vera ſunt. Nam, Ex: Gr:, ſtella e. apparet tanquam ſi eſſet in lineâ Princ. §.
rectâ T B. & altera A. tanquam in lineâ T 4. cujus rei ratio eſt, 131.
quòd, cùm cœli magnitudine ſint inæquales, ſuperficies eos ſeparantes nunquam eum in modum ſunt diſpoſitæ, ut radii qui ipſas tranſeunt, dum à ſideribus verſus Terram feruntur, ad angulos rectos in eas incidant; & cùm obliquè in eas impingunt, certum eſt, ſecundum illa quæ in Dioptricis demonſtrata ſunt, ipſos incurvari, magnamque pati refractionem; cùm multò facilius unam quàm alteram ejuſdem ſuperficiei partem tranſeant. Lineæ etiam T B. T 4. ſimileſque, ſi conferantur * cum diametro circuli quem Terra circum * Ibid. §.
Solem deſcribit, ſupponendæ ſunt longitudinis tam immenſæ, ut 4.
in quâcunque circuli illius parte fuerit, homines in ipsâ degentes ſtellas ſemper ſint viſuri tanquam fixas, iiſdemque Firmamenti partibus annexas, id eſt, ut Aſtronomorum utar terminis, ut nulla in iis detegi queat parallaxis.

Circa Stellarum itidem numerum conſiderandum, * unam ean- * Ibid. §.
demque Stellam frequenter poſſe in diverſis locis apparere propter 131.
ſuperficierum, radios ipſarum verſus Terram reflectentium, diverſitatem: uti hic Stella A. apparet in lineâ T 4. ope radii A 24 T. ſimulque in lineâ T 5. interventu radii A 65 T., ſicuti multiplicantur objecta, quæ per diverſa vitra, aliave tranſparentia corpora, pluribus ſuperficiebus inſtructa, cernuntur.

Circa earum magnitudinem, conſiderandum ulterius, quòd, etiamſi propter immenſam ſui diſtantiam multò minores debeant apparere, quàm revera ſunt; imo licet eâdem de causâ plurimæ earundem nullo modo apparere debeant, & reliquæ non appareant, niſi in quantum plurium radii uniti firmamenti quod tranſeunt partem utcunque albicantem reddunt, ſimileſque ſunt Stellis, quas Aſtronomi Nubeculas vocant, aut magno cœli noſtri Cingulo, quod Poëtæ Junonis lacte dealbatum fingunt; quod tamen eas ſpectat quæ minus diſtant, ſufficit eas Soli præter propter æquales ſupponere, ad ſtatuendum quòd illius magnitudinis apparere poſſint, cujus maximæ Mundi noſtri videntur.

Præterquam enim quòd generaliter quævis corpora, vividiores in

Digitized by Google

oculos intuentium mittentia radios, quàm corpora ambientia, huic convenienter ipſis etiam majora appareant, & conſequenter Stellæ majores ſemper videri debeant, quàm partes cœli magnitudine ipſis æquales, uti poſtea explicabo, ſuperficies F. G. H. I. ſimileſque, in quibus radii refringuntur, eum in modum incurvari poſſunt, ut magnitudinem ipſarum multum adaugeant, quin etiam ſi tantum planæ fuerint eam augent. Inſuper admodum vero ſimile eſt, quod cùm hæ ſuperficies ſint in materiâ valde fluidâ, & quæ moveri nunquam ceſſat, ſemper debeant fluctuare, & nonnihil undulare, ac conſequenter Stellæ, quas cernimus per illas, non minus quàm noſtræ ſcintillantes apparere, ac veluti tremulæ, hujuſque tremoris ergo utcunque majores; ſicuti imagini Lunæ accidit in ripâ lacus, cujus aqua non validè eſt commota, ſed flatu venti non nihil tantum agitata.

Ultimo fieri poteſt, ut tractu temporis hæ ſuperficies utcunque immutentur, vel etiam ut nonnullæ intra breve tempus admodum incurventur, licet illud tantum fiat occaſione appropinquantis Cometæ, utque hac ratione multæ Stellæ aliquantulum loco non item magnitudine videantur mutatæ poſt longum temporis intervallum, vel etiam ratione magnitudinis, non autem reſpectu loci, vel etiam ut nonnullæ ex improviſo apparere vel diſparere incipiant, ſicuti in vero Mundo contingere videmus.

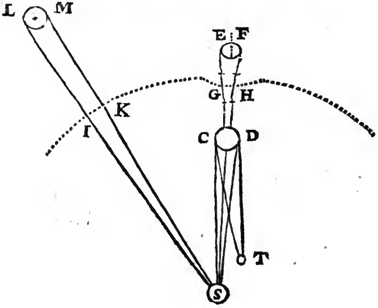
Quantum ad Planetas & Cometas in eodem cœlo exiſtentes in quo Sol eſt, cùm conſtet tertii Elementi particulas ipſos conſtituentes adeò eſſe denſas, eumve in modum invicem unitas, ut luminis actioni reſiſtere poſſint; facile eſt percipere, ipſos ope radiorum à Sole ad illos delatorum, atque ab iiſdem verſus Terram reflexorum apparere; ſicuti objecta opaca & obſcura, quæ in conclavi ſunt, cerni ibidem poſſunt mediantibus radiis ab illuminante face illuc ablegatis, indeque ad inſpectantium oculos redeuntibus. Et multo hac in parte potior eſt radiorum Solarium conditio, quàm ardentis facis, cùm vis eorum conſervetur, vel etiam magis magiſque augeatur pro ratione ejus quòd à Sole recedunt, donec ad extimam ſuperficiem devenerint; cùm omnis illius cœli materia illuc vergat, facis è contra radii recedendo debiliores evadant, pro magnitudine ſuperficierum ſphæricarum quas illuminant, atque etiam paulo magis propter aëris quem tranſeunt reſiſtentiam; quo fit, ut objecta faci huic vicina multo magis illuſtrentur, quàm remotiora, atque inferiores

Digitized by Google

riores Planetæ pro eâdem ratione non magis à Sole illuminati ſint, quàm ſuperiores, neque etiam quàm Cometæ, qui citra omnem controverſiam ab illo remotiores ſunt.

Simile quid in vero etiam Mundo obtinere experientia evincit, & tamen non credo, rationem ejus reddi poſſe, ſuppoſito lumen aliud quid eſſe in objectis, quàm ejuſmodi actionem aut diſpoſitionem, qualem expoſui. Actionem dico, aut diſpoſitionem; obſervato enim illo quod jam dedi demonſtratum, quòd * vacuo exiſtente ſpatio, in quo Sol eſt, cœli ejuſdem partes verſus oculos ſpectantium tenderent eâdem ratione, quàm cùm ab illius materiâ impelluntur, & æquali ferme cum impetu; percipi quidem poterit, haud opus eſſe, ut aliquam in ſe actionem habeat, neque etiam ut quid aliud ſit, quàm merum ſpatium, ut qualem ipſum videmus appareat, quod antea forte pro paradoxo haberetur. Cæterum horum Planetarum motus circa centrum ſcintillationis eorundem cauſa eſt, ſed quæ multò ſit debilior, & aliter ſe habeat, quàm Stellarum fixarum; cùmque Luna illo motu careat, non ſcintillat.

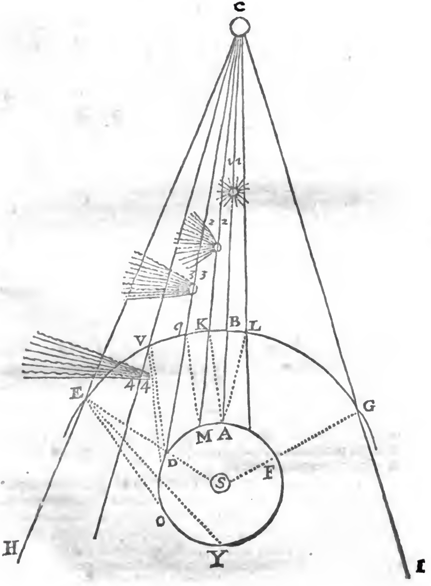
* Part. 3. Princ. §. 64



Co-

* Part. 3. Princ. §. 132. Cometas * quod ſpectat, qui non ſunt in eodem cœlo, in quo eſt Sol, illi nullâ ratione tot radios verſus Terram ablegare poſſunt, quàm ſi in hoc cœlo exiſterent, quin etiam nequidem cùm in procinctu ſunt ad illud ingrediendum, neque conſequenter ab hominibus conſpici poſſunt, niſi forſan utcunque, quando magnitudo eorum præterordinaria eſt. Cujus ratio eſt, quòd maxima pars radiorum verſus ipſos ablegatorum huc & illuc diſpergantur, & quaſi diſſipentur per refractionem quam patiuntur in eá Firmamenti parte, quam tranſeunt. Nam, Ex: Gr:, loco ejus quòd Cometa C D. à Sole 5. omnes illos reciperet radios, qui intercipiuntur inter lineas S C. S D., & verſus Terram illos reflecteret, qui ſunt inter lineas C T. D T., concipiendum Cometam E F. eos tantum à Sole radios recipere, qui ſunt inter lineas S G E., & S H F., quia, dum multo facilius ab S. pergunt uſque ad ſuperficiem G H., quæ pro parte quâdam firmamenti habenda eſt, quàm ulterius procedere poſſunt, permagna ibidem & valida radiorum debet eſſe refractio foras, quo multi avertuntur, ne inde verſus Cometam E F. vergant; præprimis cùm ſuperficies iſta introrſum verſus Solem incurvata ſit, uti notum eſt ipſam debere incurvari, quando Cometa ipſam adpropinquat. Vel etiam ſi omnino plana, aut oppoſitâ ratione incurvata eſſet ſuperficies, refractio maximam partem radiorum à Sole verſus ipſam delatorum impediret, ſi non ad pergendum verſus Cometam, ſaltem ne inde uſque ad Terram redeant. Uti, Ex: Gr:, ſuppoſito partem Firmamenti I K. partem eſſe ſphæræ, cujus centrum ſit in S., radii S K M. procedentes verſus Cometam L M. nullo modo ibidem incurvantur, ſed illud compenſatur, dum redeuntes verſus Terram multum incurventur, adeo ut non niſi debiles admodum & perpauci illuc pervenire queant. Præterea, cùm illud evenire nequeat, niſi cùm Cometa longe ſatis diſtat à cœlo Solem continente, impedit quoque ejuſdem diſtantia, quo minus tam multos ab illo recipiat radios, quàm cùm paratus eſt illud intrare. Et quantum ad radios quos ab illâ Stellâ fixâ recipit, quæ eſt in centro illius cœli in quo ipſe eſt, non magis illos verſus Terram reflectere poteſt, quàm Luna cùm eſt nova illuc remittere Solis.

* Part. 3. Princ. §. 136. Sed quod circa Cometas notatu magis dignum occurrit, eſt ſpecialis radiorum refractio, quæ paſſim cauſa eſt, quòd nonnulli appareant caudati, aut crines circum ipſos fulgentes. Quod * percipi



cipi

cipi facile poterit, ſi hæc attendatur figura, in quâ S. Sol eſt. C. Cometa. EBG. ſphæra, quæ, ſecundum illa quæ ante dicta ſunt, conſtat ex maximis, & omnium minimè mobilibus ſecundi Elementi particulis, & D. A. orbita, quam motu annuo Terra deſcribit; & concipiatur quod radii venientes à C. ad B. recta quidem pergant uſque ad A. ſed præterea quoque incipiant in B. diſpergi, & in alios plures radios ſubdividi, qui huc & illuc ab omni parte ſeſe extendant; adeo ut eorum ſinguli tantò ſint debiliores, quantò magis à medio BA., qui omnium præcipuus, & vividiſſimus eſt, deflectunt. Deinde etiam quòd radius CE. cùm pervenerit ad E. diſpergatur, & dividatur in plures, uti EH. EY. ES. Atque etiam quòd CG. primario tendat à G. verſus I., ſed inſuper quoque diſpergatur verſus S. & verſus omnia ſpatia quæ ſunt inter GI. & GS. Tandemque omnes radios, qui inter hoſce tres CE. CB. CG. concipi poſſunt, plus aut minus de naturâ uniuſcujuſque horum retinere, prout magis aut minus ipſi propinqui fuerint. Quibus adjici poſſet, ipſos nonnihil debere verſus Solem incurvari, ſed hoc ad propoſitum meum omnino neceſſarium non eſt, & frequenter multa prætereo, ut ea quæ explico ſimpliciora, & faciliora efficerem.

Suppoſitâ itaque hac refractione, manifeſtum eſt, exiſtente Terrâ in A., non tantum radium BA. hominibus in illâ degentibus exhibiturum corpus Cometæ C., ſed etiam radios LA. KA. & ſimiles, qui minus ſunt vividi quàm BA. in oculos ipſorum incidentes, repræſentaturos coronam, aut comam Luminis, in omnes partes circa ipſum æqualiter diſperſam, uti videre eſt in 11. ſaltem, ſi ſatis fuerint vividi ut cerni queant, cujuſmodi plerumque ſunt radii venientes à Cometis, quos ſuppoſuimus valde magnos eſſe, non itidem qui procedunt à Planetis, neque ab ipſis Stellis fixis, quos multo minores imaginari oportet.

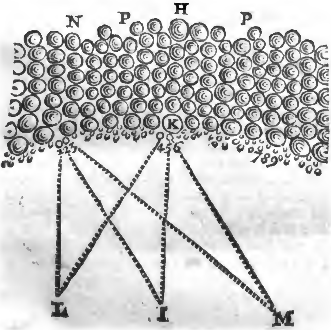
Evidens quoque eſt, quòd ſi Terra ſit in M. & Cometa appareat interveniente radio CKM., ejuſdem comam apparituram ope radii QM, reliquorumque omnium qui tendunt verſus M., adeo ut longius quàm ante extendatur verſus partem Soli oppoſitam, & minus aut nihil omnino verſus eam, quæ Solem reſpicit, uti videre eſt in 22., quâ ratione dum ſemper apparet, magis * magiſque in parte à Sole averſâ, pro ratione diſtantiæ Terræ à puncto A. paulatim figuram comæ amittit, & in oblongam caudam tranſmutatur, quam Cometa

* *Part. 3. Princ. §. 133.*

meta poſt ſe trahit: uti exiſtente Terrâ in D. radii Q D. V D. efficient ut apparitura ſit ſimilis 33. & Terrâ exiſtente in O. radii V O. E O. ſimileſque eam veluti longiorem ſunt exhibituri: tandemque * ſi fuerit Terra in Y. non amplius videri poterit Cometa, propter Solis interpoſitionem; verùm radii V Y. E Y. ſimileſque, ejuſdem caudam ſub formâ trabis, vel haſtæ ardentis adhuc exhibebunt, qualis eſt 44. Et notandum quòd * cùm etiam E B. G. non ſemper exactè ſit rotunda, uti nec reliquæ quas complectitur, uti facile judicari poteſt ex iis quæ tradidimus, haſce * caudas, vel igneas trabes non ſemper præciſè rectas apparere, neque in eodem prorſus plano, in quo Sol eſt.

* *Ibid.* §. 137.
* *Ibid.* §. 81 & 136.
* *Ibid.* §. 138.

Refractionem quod attinet quæ horum omnium cauſa eſt, fateor eam eſſe naturæ admodum peculiaris, & valde diverſæ ab omnibus illis, quæ vulgo in aliis locis obſervantur, ſed evidenter tamen pa-



tebit ipſam debere eo modo contingere, quem deſcripſi, ſi * conſideretur globum H. propulſum verſus I. eo etiam propellere omnes

* *Part.* 3. *Princ.* §. 135.

K hiſce

hiſce inferiores, ad K. uſque, hunc autem, cùm cingatur multis aliis minoribus, veluti 4.5.6. nullum niſi 5. adigere verſus I. atque interim pellere 4. verſus L. & 6. verſus M. & ſic reliquos: ita tamen ut intermedium globulum 5. multò efficacius propellat, quàm reliquos 4. 6. ſimileſque qui ſunt verſus latera. Ac eodem planè modo globum N. propulſum verſus L. protrudere exiguos globulos 1.2.3. unum verſus L. alterum verſus I. & alium verſus M. Hoc tamen cum diſcrimine, quòd omnium efficaciſſimè impellat 1. & non intermedium 2. Et præterea, quòd parvi globuli 1.2.3.4 &c. omnes ſimul eâ ratione ab aliis globis N.H.P. impulſi invicem impediant, ne eâdem facilitate poſſint vergere verſus latera L. & M. quàm verſus medium I. adeo ut ſi totum illud ſpatium LIM. parvis ejuſmodi globulis eſſet repletum, actionis ipſorum radii diſtribuerentur eodem modo, ſicuti dixi Cometarum radiis accidere in orbitâ EBG.

* Part. 3. Princ. §. 136.

Quibus * ſi objiciatur, inæqualitatem inter globos N. H. P. & 1.2.3 4. intercedentem multò majorem eſſe illâ, quam ſuppoſui intercedere inter ſecundi Elementi particulas, conſtituentes orbitam EBG. & inter eas, quæ immediatè ipſis ſubjacent verſus Solem: reſpondeo, aliam inde conſequentiam elici non poſſe, quàm quòd in hac orbitâ EBG. tanta fieri nequeat refractio, quanta in illâ quam conſtituunt globuli 1.2.3.4 &c. Verùm quoniam magnitudine etiam inæquales ſunt particulæ ſecundi Elementi, immediatè ſub hac orbitâ EBG. conſtitutæ, ut & illæ, quæ hiſce inferiores ſunt verſus Solem, gradatim intenditur illa refractio, pro ratione quòd radii penetrant ulterius; adeò ut tanta quidem, vel etiam major poſſit eſſe refractio, ubi ad orbitam Terræ DAF. pervenerint radii, quàm actionis quâ parvi globuli 1.2.3.4.&c. impelluntur. Eſt enim admodum veroſimile, ſecundi Elementi particulas quæ ſunt verſus hanc Terræ DAF. orbitam non eſſe minùs exiles, ſi cum illis comparentur, quæ ſunt verſus ſphæram EBG. quàm ſunt globuli 1.2.3.4.&c. reſpectu aliorum globulorum N.P.H.P.

FINIS.

IN-

Digitized by Google

INDEX

Capitum hujus

TRACTATUS.

CAP. I. *De differentiâ ſenſuum, & rerum eos afficientium.*

II. *Quid in igne ſit Ardere, Calefacere, Lucere.*

III. *De diverſitate, duratione, & causâ motus, ut & de duritie & fluiditate corporum, in quibus ille occurrit.*

IV. *Quale de vacuo judicium ſit ferendum: & quam ob rationem ſenſus noſtri quadam corpora non percipiant.*

V. *Quatuor Elementa revocantur ad tria, additâ eorum explicatione, & probatione.*

VI. *Novi Mundi deſcriptio, qui cognitu maxime facilis eſt; nihilominus tamen illi in quo degimus diſſimilis; vel etiam ſimilis chaos, quod Poëta finxerunt praceſſiſſe.*

VII. *Quibus legibus, quibuſve modis Mundi hujus partes ex chao, ex confuſione & chao, in quâ fuerant, extricata ſint.*

VIII. *Quâ ratione in Mundo ante deſcripto Sol & Stella generentur.*

IX. *De Cometarnm, Planetarumque Origine, Motu, reliquiſque Proprietatibus in genere; & de Cometis in ſpecie.*

X. *Expoſitio Planetarum, praprimis Terra atque Luna.*

XI. *De Gravitate.*

INDEX.

XII. *De Fluxu & Refluxu Maris.*
XIII. *In quo conſiſtat natura Luminis.*
XIV. *De Proprietatibus Luminis.*
XV. & Ultimum. *De Solis Siderumque agendi ratione in oculos noſtros.*

Digitized by Google

ELUCIDATIONES PHYSICÆ
IN
CARTESII MUSICAM.

UTinam mihi, ac olim Terpandro Lesbio contigit, res æquè fœliciter cederet; is quippe ut a Lacedæmoniis accerſitus ſubortam inter cives ſeditionem Muſicâ ſuâ compeſcuit, ſic ego nonnullorum æſtuantes in Carteſium animos, datâ iterum ejus Muſices editione, delinirem. Eſſet me Hercule unde amicis gratularer, qui me primas editiones, erratis quibus ſcatebant propè infinitis, ut emendarem adegerunt. Eſſet & unde mihi gratularentur cordatiores Philoſophi, ſi tam alienas mentes mutâ hac lyrâ ut tandem reſiperent adduxerim. Verùm e contra vereor, ne nova hæc Muſices ratio quorundam hominum tanti viri memoriæ invidorum bilem moveat, qui ore maledico ita ſæviant, ut actum de ſtabilitis Muſices principiis pronuntient, ſi his quæ ſcripſit fides vel levis habeatur, quòd pleraque forſan explicet, quæ antea dixerim inaudita. Sic olim factum ab iis, qui, cùm in ſcholaſticæ, non dicam Ariſtotelicæ, cui & ſua laus debetur, *Philoſophiæ Mæandris peſſimè conſenuerint*, nil approbatione plauſuque dignum exiſtiment, niſi quod aut jam ipſi ſcirent, aut ſaltem a vulgi etiam errantis opinione nec paululum deviaret. Hi etenim canino dente in Carteſium allatrârunt, ubique deblaterantes, nil recti ab eo naſci potuiſſe, qui aut Mathematicis illuſionibus, erroneiſque, ita loquuntur, experimentis fretus nova phyſices principia architectatus ſit, quaſi nimirum quis graviorum ſcientiarum *οἰκεῖος ἀκροατὴς*, *aptus auditor*, habendus videatur, qui demonſtrativam rationem, quæ tota eſt in Mathematicis diſciplinis, experimentiſque, ſibi ducem elegerit. Hujus ergo farinæ homines in Carteſii doctrinam & in ejus aſſeclas inſurgere non me movet, taleſque non ambit Carteſiana ſchola diſcipulos, quos ut ſpurios ex omni Philoſophorum cœtu eliminandos nemo ſapiens diffitebitur, qui rabularum ſcurrarumque nomina ſub Philoſophiæ ſupercilio duntaxat adipiſcuntur.

His ſanè Muſicam hanc profuturam ſpero, ut ægrotis, quibus importuna ſolet eſſe narratio, vel furioſis, qui ad cantilenæ modulationem ferventiùs excandeſcunt. Cedant itaque Carteſio triobolares iſti pſeudo-Philoſophi, & *ἄμυσοι* prorſus *ἀνθρωποι*, *qui nec Sophiæ* (ut ajunt) *nec gratiis unquam litârunt*, & a quibus ſinceros Peripateticos me excipere velim intelligant. Carteſius erit qui ſemper fuit, multorum injuriis fruſtra laceſſitus, nunquam inquinatus: cui ſtatuæ, vel pro hoc uno in re Muſicâ ingenii monumento, in doctiorum animis, ut olim Eunomio Locrenſi, ſtabunt inconcuſſæ; nam tempus poſterum turpes has voces perpetuo ita caſtigabit ſilentio, ut his appetita huc uſque Carteſii memoria illæſa perennaverit.

Quamlibet oblatret rabidi fera lingua moloſſi,
Carteſio meritos nunquam ſubducet honores;
Inconcuſſa viri ſtabunt monumenta per ævum.

Brevem porrò hanc Muſices ſynopſin concinnavit Carteſius, annos natus duos & viginti: Bredæ Brabantinorum tunc morabatur, caſtra ſequens, ut ipſe ad calcem ſcripti originalis, quod mihi præ manibus eſt, conteſtatur; brevitati nimiùm videtur conſuluiſſe, ſed quam hominibus amicam noverat; &, longè majora cùm moliretur, noluit videri *μέγας κηληκτὴς ἐν μικρῷ γε πράγματι*, *ingens verſater in re levi.* Quod tamen mireris, conſtat nil omiſiſſe, quod aut ad Muſices perfectiorem intelligentiam, aut illuſtrationem deſideraretur; ut epitomen illam veterum opellis ſimilem propè dixerim, quæ ſuâ exilitate omnium admirationem ſibi conciliarent, ſicuti formica Callicratis eburnea, Myrmecidiſque navis, quam acroteriis, epidromo, malis ſipariſque, & aliis id genus armamentis munitam muſca pennis tegebat. *Laudavit* Carteſius *ingentia rura*, *exiguum coluit* tamen, quod nulli pretio cedit, ſi non ſuperat. Deſideraretur forſan, ut minùs alta ſapuiſſet, remque ex ſe ſatis arduam humiliùs pertractâſſet; verùm opus ſuum amici rogatu, cujus in hac arte vires noverat, cùm ſcripſerit, quid mirum ſi omnium captui ſeſe non accommodaverit, unique tanùm, non multis, in eo placere ſtuduerit, quod nunquam in lucem edendum miſerat. Adde quòd ſuppoſuerit ab aliis Muſicographis comparatum ſatis eſſe, ut ſine aliâ Iſagoge quiſque Muſicus hoc opus adoriretur. Hinc pauca tantùm de hac prælibamus, ut rudiorum, qui ſaltem Muſices limina ſalutârunt, memo-

Digitized by Google

moria refricetur. Muſicam Auguſtinus definivit *ſcientiam*, *ſenſumve bene modulandi*, aitque epiſt. 28., *ad admonitionem magnæ rei, etiam mortalibus rationales animas habentibus Dei largitate conceſſam eſſe*, &c. Nec mirum, ſi Platoni addictus harmoniæ originem a Deo, qui cuncta numero, pondere, & menſurâ diſponit, nitatur educere, ſcribente potiſſimùm ad Romanianum Paulino, *Deum eſſe harmoniæ omniformis artificem*; quod ſatis ſuperque Muſicam commendat, non acceſſitis aliunde, Boëthii, Gregorii, Alcuini, Bedæ, & aliorum, qui eam artem ſcientiamve coluerunt, auctoritatibus.

Tota porrò conſiſtit in proportionalitatibus, quæ ad tres ſpecies revocari ſolent: vel enim eſt Geometrica, nempe ut 2 ad 4, ita 5 ad 10, ſic etiam 2, 4, 8, 16, &c. vel Arithmetica, ut 1, 2, 3, 4, 5, &c. ſic etiam 2, 4, 6, 8, 10, &c. vel denique harmonica, de quâ potiſſimum ſermonem habeo, ut 6, 4, 3.

Ad hujus ultimæ proportionalitatis intelligentiam notatum velim, eam reperiri inter tres terminos ita diſpoſitos, ut quæ proportio maximi ad minimum, talis ſit differentia maximi a medio, ad differentiam medii a minimo, quod in præfato exemplo libet demonſtrare; prædictorum enim terminorum, 6, 4, 3, maximus eſt 6, minimus 3, medius 4, differentia autem maximi 6, a medio 4, eſt 2, differentia medii a minimo eſt 1, ſicque ſit, ut ſe habet 6 ad 3, ſeu maximus ad minimum, ita 2 ad 1, ſeu differentia maximi a medio ad differentiam medii a minimo. Ideoque 6, 4, 3, habebuntur numeri harmonici. Numeri quoque 15, 12, 10, harmonici dicuntur. Nam ut 15 ad 10, ſeu ut maximus ad minimum, ita 3, differentia maximi a medio, ad 2, differentiam medii a minimo.

Tres, obiter dicam, ut habeas numeros harmonicos, Arithmeticè primò ordinentur, id eſt Arithmeticâ proportione ſeſe ſuperent, deinde alter in alterum ducatur hoc pacto; ſint numeri Arithmeticâ proportione ſeſe excedentes 2, 4, 6, duc 2 in 4, dabuntur 8. Deinde ducatur 2 in 6, dabuntur 12., ducas denique 4 in 6., dabuntur 24, ſicque 8, 12, 24. quæſiti erunt harmonici numeri. Nam ut 24 ad 8, maximus ad minimum, ita 12, differentia maximi a medio, ad 4, differentiam medii a minimo. Plura hîc poſſem recenſere, de quibus potes Clavium conſulere in Eucl. 5., Gaſſendum in Manud., Kircherum, & doctiſſimum, unde hi hauſere, Marinum Merſennum. Cùm verò ſæpe reperias apud anti-

A					
L		4 ad 1	*Quadrupla.*	*Diſdiapaſon.*	*Decima quin-ta.*
N		3 ad 1	*Tripla.*	*Diapaſon, dia-pente.*	*Duodecima.*
E	ſicut	2 ad 1	*Dupla.*	*Diapaſon.*	*Octava.*
K		5 ad 3	* * * * *	*Hexach. maj.*	*Sexta major.*
F		3 ad 2	*Seſquialtera.*	*Diapente.*	*Quinta.*
G		4 ad 3	*Seſquitertia.*	*Diateſſaron.*	*Quarta.*
H		5 ad 4	*Seſquiquarta.*	*Ditonus.*	*Tertia major.*
L		6 ad 5	*Seſquiquinta.*	*Semiditonus.*	*Tertia minor.*
M		9 ad 3	*Seſquioctava.*	*Tonus major.*	*Secunda maj.*
O		16 ad 15	*Seſquideci-ma-quinta.*	*Semitonium majus.*	*Gr. ſec. min.*
B					

quos, harmoniam in his numeris contineri 12, 9, 8, 6, ita dictum exiſtimes, ut velint tres allatas jam a nobis proportionum ſpecies in his haberi, Geometricam ſcilicet, nam ut 12 ad 9, ita 8 ad 6; Arithmeticam, nam ut 12 ad 9, ita 9 ad 6; Harmonicam denique inter 12, 8, 6, nam ut 12 ad 6, ita 4 ad 2. His nempe numeris tres conſonantias Diapaſon, Diapente, & Diateſſaron, quæ apud ipſos erant in uſu, unâ cum majori tono exprimebant. Diapaſon enim eſt in proportione duplâ, quæ exprimitur 12 ad 6, diapente eſt in proportione ſeſqui-alterâ, ut 12 ad 8, vel 9 ad 6; diateſſaron eſt in proportione ſeſquitertiâ, ut 12 ad 9, vel 8 ad 6, tonus verò major in proportione ſeſqui-octavâ, quæ 9 ad 8 intelligitur: quæ quidem omnia ſatis ex appoſito ſchemate manifeſtantur.

Ibi enim videre eſt totam chordam AB diviſam eſſe ſervatâ ſonorum proportione; quippe obſervatum eſt, ex chordæ motu ſonum optimè cognoſci poſſe, hancque vulgò apud Muſicos adhibitam, quòd, quò frequentiores ejus itus rediturſque ſeu vibrationes & διάδρομοι pulſant, eò etiam acutiorem a chordâ ſonum edi audiatur; ita in chordâ totâ AB, quæ 1000 vibrationes faciebat, claviculo in E admoto totidem vibrationes intra mediam temporis partem audiantur: hinc duplam proportionem annotârunt in chordâ, quæ tempus etiam repræſentat. Nam, quoad motum qui ſonum efficit, totidem vibrationes in octavâ graviori obſervantur, quàm in acutiori. Itaque monochordi diviſio temporis propriè diviſio eſt, & proportio totius AB ad AE fuit in causâ, cur dixerint octavam emergere, cùm chorda bipartitur, eamque in prop. 2 ad 1 conſiſtere.

Obſervatum eſt quoque, ſi claviculus admoveretur in F, conſonantiam fieri, quæ diapente ſive quinta dicitur, quæ nimirum prodit a proportione ſeſquialterâ: totius enim AB ad AF eſt ut 3 ad 2.

Tertiò ſi claviculus in G collocetur, conſonantiam generari quam vocant diateſſaron, ſive quartam, quæ prodit a proportione ſeſquitertiâ; totius enim AB ad AG eſt ut 4 ad 3.

Quartò denique, ſi claviculus in H figatur, conſonantiam haberi, quæ ditonus ſive tertia major appellatur, quæque prodit a proportione ſeſqui-quartâ; totius enim AB ad AH eſt ut 5 ad 4; cætera docet ipſius figuræ inſpectio.

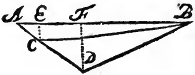
Multa prætereo, quæ cùm ſuprà in Carteſianâ ſynopſi referantur, inutilis foret hîc eorum mentio, ut quæſtiones nonnullas, quibus, prolixioribus epiſtolis ad amicos miſſis, jam reſpondi, obiter attingam. Primùm ergo quærebatur, quo pacto ſonus auribus excipia-

cipiatur per tremulum aërem; difficultas namque hinc naſcitur, quòd vulgò in confeſſo ſit apud omnes, octavam, v. g., fieri, quòd duorum corporum partes aliæ duplò velociùs aliis moveantur, ut ſuprà in chordis oſtendimus. At ſint duo corpora duriſſima, puta campanæ, vel duo marmoris fragmenta σμιλίοις, ſeu ſcalpris, percuſſa, vel Pythagoræ ſortem, caſumque admittamus, qui in fabri officinâ tres artifices audivit, qui conſonantiam inſcii edebant. Num fieri poterat incudis partes ita concuti, ut tremulum hunc ſonum facerent, & ſi ita concutiuntur, cur non diſſiliunt? Quòd hæ partes ita concutiantur ſatis conſtat, cùm nemo ad corpora hæc vix audeat manum admovere, quin citò harum fremitum & tremorem ſentiat: ſcalpris enim marmora tundentibus, aut fragmenta duplò, v. g., mole ſunt majora, aut ſcalpra duplò graviora ſunt, aut duplò alterum altero levius eſt duriuſque fragmentum, quo pacto fiet ut, ſi ab utroque ſonus edatur, proportio in hoc ſervetur, quæ aut in marmore aut in ſcalpro reperitur. Idem dictum velim de campanâ cujus unum orificium conſtat magis vel minùs a malleo ita concuti, ut partes impunè tremant, qui tremor aëri ambienti communicatur, ut ad aures deferatur, fitque ut, ſi campana altera duplò gravior ſit, aut metalli duplò circiter purioris, octava generetur. Hinc emergunt infinitæ quæſtiones, quas omitto, ut interim moneam, ex hoc partium ſucceſſu non imminere propterea campanis rimæ, aut ſciſſuræ periculum, ni mallei ferientis violentia campanæ reſiſtentiam vincat: tum enim, ſicut munimenta, quæ exploſis bombardis tremere tantùm ſolent & concuti, hiulcant & ruunt aliquando, cùm bombardæ inſuetâ vi lapides quatiuntur, ſic nonnunquam contigit, campanarum duriorumque corporum partes ita commoveri, ut diſſiliant, cùm a malleo robuſtiùs percutiuntur.

Verùm operæ pretium erit experimento familiari exhibere, quo pacto ſonus diffundatur per corporum colliſionem, partiumque tremorem, ſine diviſionis periculo. Fundo vaſis etiam ampliſſimi vacuus ſcyphus vitreus lævæ manûs ope adhæreat, & aqua in vas infundatur, donec ad ſcyphi orificium pervenerit, tum dextræ pollice vaſis orificium leviter, & quaſi obeundo fricetur, audietur ſonus haud ingratus; imò & conſonantia, ſi non eodem tenore, ſed modò lentiùs, modò velociùs pollex moveatur: hîc obſerva quæſo, ſcyphum eſſe inſtar campanæ, pollicem circumductum inſtar mallei, aquam denique ambientem aëris vice fungi, ſimul obſervabis aquam criſpari,

criſpari, & tenuiſſimas undulationes emergere, quæ ad vaſis etiam ampliſſimi latera deferuntur motu quidem adeò veloci, & ita ſervato partium motarum ordine, ut ex mediocri vaſis agitatione proportio & συμμετρία minimè perturbetur: ad quam diſtantiam putas diffuſam iri hanc partium undulationem, ſi aquæ loco aër adhiberetur? Sed nequaquam prætermittam rem notatu digniſſimam, & quæ mirum in modum Muſicum illud Axioma, proportionem octavæ eſſe ut 2 ad 1, confirmat, ſi enim multò velociùs pollex circumcurrat, continget ut ſcyphi vitrei partes duplò robuſtiùs concutiantur, hicque partium ſuccuſſùs duplò robuſtior erit in causâ, cur undulationes & criſpationes aquæ bifariam dividantur, ſicque ſonus, quem ſuccuſſus ille edit, octavam efficiat, quod quantæ ſit obſervationis in re Muſicâ docti ſatis intelligunt.

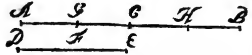
Secundò quærebatur, cur manus magis laboret pulſando chordam chelys in extremis, quàm in medio? Cui reſpondi, quòd magis tendantur chordæ in extremis; hinc, ut tradunt Mechanici, funes ſæpius ideo diſrumpuntur in partibus extremis quàm in medio: & ut magis res conſtet, obſerva dum fides pulſatur in medio ubi minùs eſt rigida, prolongari eam poſſe longiúſque protendi: ſit, verbi gratiâ, chelys chorda AB, hujus extremum E protendatur ad C; dein-



de per medium F protendatur ad D; vides ADB, ſimplicem tamen chordam, longiorem eſſe chordâ ACB, eóque potuiſſe pervenire, quòd in medio minùs tendatur, ſeu quòd chorda in medio minùs patiatur quàm in extremis. Unde id oriatur, alibi demonſtrabimus. Hæc ergo præmitto tantùm, ut, quænam ſit ratio, cur ſonus in medio magis canorus audiatur quàm in extremis proferam: hæc eſt ſcilicet, quòd, poſito in E digito, pars AE, magis tenſa habeatur quàm pars EB; at ut oſtendimus, quò magis tenſa eſt fides, eò frequentiores vibrationes edit, proindeque fiet, ut chordæ pars AE paulò citiùs itus reditúſque ſuos abſolvat quàm EB, ſicque mutuò ſibi ſint impedimento, & ſonum non acutum, nec planè gravem, ſed acuto-gravem componant: cùm e contra tota fides pulſatur in F, partes in AF FB & tota AB in ſuo motu magis eò conveniunt, quò magis ad centrum chordæ tactus accedit. Non uberiori, opinor, hæc difficultas luce indiget.

Ter-

Tertiò quærebatur, unde conſonantiæ aliæ aliis jucundiores ſint auribuſque blandiantur, aliæ e contrà ingratæ & quaſi acerbæ? Si quoſdam Peripateticos audias hac de re diſſerentes, ſympathiæ antipathiæque voces tibi ſunto familiares, difficultati enim non modò ſatis, ſed & ultrà factum exiſtimant, cùm ἀπολύτως garriunt, id oriri ex ſympathiâ vel antipathiâ. Et ſi aliâ viâ litem dirimi poſſe, verbiſque ſaltem non ignotis & peregrinis utendum quis contendat, rem ex hoc ſolùm negant: *Quod eſt ſumma delicti ſui*, ut inquit Cypr., *cùm nolunt cognoſcere, quod ſolâ verborum vi ignorare non poſſunt.* Ita ergo difficultas, quam libertatis Philoſophicæ aſſertor & vindex Galilæus explicat, exponenda mihi videtur. Omnis quippe ſonus fit per tremulum aërem aures iteratis velociſſimè ictibus ferientem. Unde, cùm duo ictus ita conveniunt, ut tympanum auris ſimul eodemque tempore attingant, fit conſonantia. Si tamen uniſonum excipias, qui, cùm aures feriat eodem tempore, licèt a diverſis prodeat corporibus, puta chordis æquè tenſis & craſſis, inter conſonantias tamen non habet locum; harum chordarum vibrationes ſunt æquales tempore, cùm ad conſonantiam requiratur, ut velociùs alterutra moveatur, unde præclarè Ariſtoteles lib. 2. Polit. c. 3., ut oſtendat non debere *ἀγαθὰ εἶναι κοινά, bona eſſe communia*, ait, eſſet enim hæc civitas, velut ſi quis concentum faciat uniſonum, aut verſum pedem unum, quod repugnare nemo diffitebitur; chordæ ergo ut conſonent, certo debent tempore convenire cùm feriunt; quapropter octava gratiſſima eſt, motus enim chordarum in octavâ eodem tempore tympanum attingunt. Fiat enim chorda AB, aliaque ſumatur ejus media DE, conſtat audiri octavam, ſed rationem obſerva, dum digitus ſimul pulſat AB in C, & DE in F, vides motum ad extrema DE jam perveniſſe & itum confeciſſe, cùm adhuc ſpatium GH chordæ prioris occupat, ſicque dum motus extrema AB attigerit, DE reditum ſuum abſolvet; patet ergo chordam DE iviſſe & redire, dum AB ſemivibrationem ſeu itum duntaxat peragit. Ex quo rectè infertur DE duplò citiùs ipsâ AB moveri. Verùm obſerva, dum DE itum ſuum & reditum confecit, convenire ſemper cum itu aut reditu ipſius AB, quæ convenientia chordarum totam conſonantiam efficit.



Fiat

Fiat etiam quinta ex chordis A B & C D, vides C D pulſare cùm A E ipſi æqualis movetur, C D iterum pulſare, dum motus partes EB & AF ipſi CD æquales percurrit, CD denique tertiò pulſare cùm motus F B occupavit, tuncque perfecta abſolvitur conſonantia: nam cùm primâ vice A B pulſavit, non conveniebat cum C D, quæ jam antè ſemel pulſaverat; at cùm A B pro ſecundâ vice, C D verò pro tertiâ pulſant, ambæ ſimul ſic deſinentes, conſonantia quæſita emergit, quam rectè ſtatuunt eſſe ut 3 ad 2: idem eſto de aliis conſonantiis.



At verò diſſonantes chordæ nunquam poſſunt convenire, earumque vibrationes tympanum pulſando minimè conſentiunt, ita ſunt ſecunda & ſeptima. Sit enim ſecunda major in proportione ſeſquioctavâ, $\frac{9}{8}$, dico conſonantiam inde non poſſe generari; quod ut pateat, ſit chorda A B, quæ in novem partes dividatur, C D verò in octo, prioribus æquales, continget ut ambæ nunquam pulſentur, quin aliquis motus CD remaneat in AB, reſiduus autem ille motus impedit, quò minùs chorda C D cum A B conveniat, ut conſonantiam creet; nam iteratis licet octies vibrationibus B cum D conveniat, non coincidet A cum C, ut ſigillatim indaganti perſpicuum fiet; nos ad alia properamus.

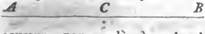


Quartò, quærebatur cur auditus diſtinctim non audiat has vibrationes ſingulas? At res explicatu non erit difficilis, ſi ad auris tympanum deſinere confinem nervum *ἀκουστικὸν*, *auditorium*, ſupponas, qui nervus cùm pluribus conſtet capillamentis, hæc ſimilia propè dixerim ſegeti ventis uniformiter agitatæ. Ut enim frequentiſſimis eorum ictibus concuſſa, jacens, &, ut ita dicam, prona, non ſatis habet otii quo ſeſe erigat, & hi ictus iterati pro unicâ ventorum actione falſò ſumuntur; ſic illa quæ ad aures capillamenta deſinunt, aëre tremulo frequenter adeò percutiuntur, ut illa ſemper inflexa curvaque jaceant, quem ſitum eundem animadvertens anima, eundem nec iteratum ſonum percipiet. Ex quo manifeſtum fit, quo pacto carbo circumrotatus circulum igneum exhibeat; præcipiti

enim adeò motu carbo agitatur, ut omnibus circuli punctis videatur reſpondere, nec retinæ capillamenta ſatis habent otii, ut ad priſtinum ſitum recurrant, ſed flexa ſemper manent, ut de ſegete a vento incurvatâ diximus.

Quintò, quærebatur num chorda quadruplo magis tenſa quàm altera audiatur acutior, vel ex hoc ſolùm quòd vibrationes longè plures edat, vel quòd aures per aërem magis ſtrenuè fortiúſque percutiat? Cùm hæc difficultas videatur alicujus momenti pro explicandis pluribus problematibus, non omitto evidentem ſolutionem: nimirum audiri ſonum acutiorem, & quia vibrationes duplo, v. g., frequentiùs pulſant, & quòd aër fortiùs aures feriat; fortiùs nempe ferit, quia frequentius vibrantur fides, & frequentius vibrantur, quia magis tenduntur. Ut enim conſtat graviorem ſonum ſegniùs aures attingere, aëremque vento quaſi gradu moveri, e contra acutiorem velociores habere diadromos, patet ex horum citato motu aërem quoque fortiùs elidi, proindeque tympanum fortiùs percuti. Propero igitur ad id quod

Sextò, quærebatur, num ratio quâ Muſici volunt octavam eſſe in proportione duplâ, & ut 2 ad 1, ſatis ſit valida ex hoc quòd ſi chordam A B in C dividas, editura ſit octavam: at tota A B eſt ad CB ut 2 ad 1; ergo, inquiunt, proportio octavæ eſt ut 2 ad 1, cùm ut chorda ad chordam ſic ſonus ad ſonum. Rationem dubitandi ſic proponit Galilæus, *tre ſono le maniere con le quali noi poſſiamo inacutir il tuono à una chorda, l'una è lo ſcortarla, l'altra il tenderla piu, il terzo e l'aſſottigliarla; ſe vorremo ſentir l'ottava, biſogna ſcortar la meta, cio è toccarla tutta, è poi mezzo. Ma ſe retinendo la medeſima lunghezza e groſſezza vorremo far la montar all' ottaua, col tirarla, piu biſogna quadruplo*, &c. Diapaſon, inquit, in duplâ proportione, diapente vero in ſeſqui-alterâ reperitur: quia bifariam diviſâ chordâ ponticuli ope, ubi tota A B pulſabitur, & ejus media pars A C, octava audietur; quæ ratio, inquit, infirma videtur.



Nam cùm ſonus acuatur, non modò cùm chorda ſit brevior, ſed & cùm magis tenditur, vel cùm ſit exilior, ſanè ſequeretur octavam audiendam eſſe, ſi duplum ponderis appendatur, vel in longum media dividatur, cùm tamen quadruplo ponderis conſtet opus eſſe, vel quartâ in longum parte imminui debere; tam ergo dici poteſt octavæ rationem eſſe ut 4 ad 1, quàm eam aſſignare ut 2 ad 1, ſic proportio

tio quintæ non magis eſſe debet ſeſquialtera, quàm dupla ſeſquiquarta ſeu ut 9 ad 4.

Reverâ hæc Galilæi difficultas eò magis involvitur, quòd, quidquid narret Kircherus, vix ullâ ratione examinari queat, num vibrationes atque diadromoi octavæ duplo velociùs moveantur his, quorum reſpectu octava dicitur. Nec tamen inſolubilis mihi videtur. Nam longè diſpar ratio effectûs ponticuli chordam dividentis, & ponderis eam tendentis, vel extenuationis ejuſdem. Nec mirum, ſi, ut ajunt, numerus diadromorum ſit in ratione ſubduplicatâ ponderum: effectus enim, quem edit ponticulus in chordæ medio conſtitutus, is eſt, ut duas utrimque octavas ibi generet, quæ ſimul additæ diſdiapaſon crearent. Cùm ergo deſiderari videatur, ut quadruplum ponderis eundem effectum producat, incaſſum id quæritur, cùm ſitus diverſus omnino ſit. Ponatur chorda tota A B, per ponticulum in C poſitum octava generetur, licèt chordæ medium tantùm occupet; ergo duplum ponderis eundem effectum præſtare debet, ut verum ſit proportionem eſſe ut 2 ad 1; negatur ſequela.



Sed ut non iniqua quæſtio fiat, appendatur pondus in C, tuncque intentum habebitur, & ſtabit, a Muſicis rectè definitam proportionem octavæ eſſe ut 2 ad 1. Paucis ergo dicam, cùm aſſignârunt Muſici proportionem octavæ eſſe ut 2 ad 1, locuti ſunt de proportione, quæ ex chordæ diviſione emergeret, cùm aliàs non eos fugerit, ſonum non eſſe ſemper & abſolutè ad ſonum, ut chorda ad chordam; nam ſi in B quadruplum ponderis ſupponatur, eadem manebit chorda A B, augebitur tamen ſonus, & octavam edet.

Septimò, quærebatur, cur, ſi chordam pulſaveris, eodem tempore tam quæ ad uniſonum, quàm quæ ad conſonantiam, reſonabunt? Hæc penè viluit difficultas, adeò trita apud omnes reperitur, ſed cùm ex iis plures ad ſympathiam fugiant, ut ſibi, quod ait Auguſtinus, videantur ſcire quod neſciunt, non incommodum forſan eſt paucis rem enarrare. Conſtat, & quidem αὐτοπτικῶς, his potiſſimùm qui valent acutiori viſu, chordas omnes, dum altera pulſatur, moveri, ſed earum duntaxat ſonum tantiſper audiri, quæ magis ad conſonantiam perfectam accedunt. Quod cur fiat, quæſo lector attendat. Pulſari omnes chordas a primâ pulſatæ chordæ vibratione diximus: Verùm quæ non ſunt ad conſonantiam tenſæ,

in ſuo itu redituque cum pulſatâ primùm chordâ minimè conveniunt, nec vibrationis ſuæ periodum abſolverunt, cùm ab eâ iterum percutiuntur, ſicque contrario motu ſibi obſunt mutuò; at e contra quæ ſunt ad conſonantiam tenſæ, id eſt, quæ ita tenduntur, ut, cùm pulſantur, vibrationes ſuas eo tempore abſolvant, cùm aër a primâ chordâ eliſus eas iterum percutit, motu priori adeò convenienti, ut iterum ab eo moveantur, redeunteque ter & ultrà eâdem aëris percuſſione nunquam ei chordæ motus occurrat contrarius, ſed ipſi ſemper, aut ſaltem ſtatuto pòſt tempore, adunatur. Hinc neutiquam videas chordam reſonare eo ipſo inſtanti, quo tangitur chorda cui conſonat. Movebitur quidem, ſed non reſonabit; quia in primo niſu & impetu campana ſonum non edit, ſed movetur tantùm, iterato verò conatu tandem movetur, & ſonum edit, ſic, non niſi iteratis pulſatæ primùm chordæ ictibus, conſonans ejus auditur reſonare: primis ſcilicet movetur tantùm, ſed creſcente motu ſatis habet virium, ut aërem quoque ipſa moveat qui feriat aures. Sic diſſonantes chordæ moventur quidem, ſed minimè reſonant, quòd ſuo improportionato motu irritos reddant quos a pulſatâ chordâ ictus accipiunt.

Verum quod monet Galilæus alicujus eſt obſervationis: non ea tantùm corpora quæ cum pulſatis homogenea ſunt, ſed & quæ omnino ſunt heterogenea, reſonare, modò conſonantias cum illis habeant. *Queſt' ondeggiamento, che ſi va diſtendendo per l'aria, muove è fa vibrare non ſolamente le chorde, ma qual ſi voglia altro corpo diſpoſito a tremare, & vibrarſi ſotto quello tempo della tremante chorda.* Meminique me legiſſe apud Kircherum πολυίστωρ, & Germanicæ eruditionis virum, cùm Moguntiæ moraretur, ipſum audiiſſe chelyn, quæ erat in remotiſſimâ Eccleſiæ parte, ſponte pulſantem, cùm tangebatur organum, cujus rei opinor attuliſſe rationem. Notetur interim craſſiores chordas non moveri, audirique facilè, cùm tenuiores octavæ pulſantur. Sicut minor globus majorem concutere movereque vix poteſt, quod tam dictum velim pro his quæ longitudine, vel craſſitudine, quàm quæ pondere præſtant, ut experimento conſtabit.

Octavò, quærebatur, cur, ſi ſurdus Muſicum inſtrumentum, puta citharam, dentibus apprehendat, percipere valeat ſonum, quem aliàs nunquam audiret? Fruſtra huc uſque tentatum fuerat a multis, quo pacto ſurdorum impotentiam juvarent. Nonnulli ſcilicet

licet ſigna, figurarumque characteres, verbis affingebant, ut ſagaci ad audiendum per ſigna ſurdorum ingenio ſic opitularentur. Alii certo quodam labiorum gutturiſque motu ſurdos quoſdam aſſuefecerant, ut ex ipsâ inſpectione verba, quæ non auribus, oculis ſaltem audirent, ſonuſque ad ipſos non percuſſi aëris ope, ſed luce deveheretur. Ita fertur Wallis Doctor Anglus colloquium bene longum habuiſſe cum familiari, quem hunc loquendi modum edocuerat; alii denique cornua quædam inflexa adhibebant, quorum extremum ligulâ ferreâ dentibus cùm ſurdi prehenderent, ſatis diſtinctum loquentis ſuſurrum audiebant, atque de hac ultimâ audiendi ratione nunc quæritur, quam breviter ſic expono. Conſtat nempe ſurdi, dentibus citharam tenentis, aurem ita eſſe diſpoſitam, ut pellis, & membrana tympanum tegens, quæ naturæ defectu nimiùm laxa eſt, tendatur magis, ac naturalem ad audiendum ſitum recuperet, ita ut tympanum tremulas aëris vibrationes ſentiendi capax efficiatur, quæ pellis tenſio ſi audiendi facultatem non ſola reſtituat, defectum ultro juvabit nervulorum motus, qui per totum caput diſſeminantur; hi enim applicatis ad citharam dentibus ad ejus motum facilè tremunt, motumque nervo ἀκουστικῷ communicant, & ita ſurdus, quam facultatem natura negavit, hac arte poterit reſarcire.

Nonò, quærebatur, cur, qui nôſſent Muſices theoriam, conſonantiarum vim, notarum valorem, imò & voce docili valerent, non poſſint aliquando cantare, vel etiam a ſe compoſitam cantilenam voce exprimere? Equidem longè alia ſupponi debet cantandi virtus, & componendi; quod & notavit Cœlius Rhodiginus, qui Muſicos ideo diſtribuit in harmonicos, quorum dux Ariſtoxenus recenſetur, & canonicos, qui nempe ſolâ ratione, non cantandi habitu valerent. Ut enim occurrunt ſæpe cantores, qui ſolo uſu & ex praxi propoſitam cantilenæ partem expromtu concinunt, examinandum videtur, quâ ratione fiat, ut ex notarum in diverſo ſitu poſitarum inſpectione vocem ſuam mutent, & pro nutu accommodent: at non alia planè ratio videtur eſſe, præter eam quam quotidie experimur in his, quibus litteræ A B C D a linguâ efformandæ ſunt; certo enim modo litteram A palati ope, B labiis, C dentibus quaſi ſibilando, D verò linguâ dentibuſque efformant, accedente poſtea uſu, tum faucium, laryngis, aliorumque organorum motu verba componunt, ita ut ex ipsâ inſpectione literas A, vel B,

multis etiam non curantibus num palato labiiſve efformentur, pronuntient; ſic cantores nôrunt ſpiritum pro nutu ita temperare, ut muſculorum ope modò altiùs, modò graviùs vocem elevent, aut deprimant: at, ut habeant, unde moneantur, quando, & quantum debeant ſpiritum hoc aut alio modo ducere, adhibita ſunt quædam ſigna, & notæ, quorum ſitus vocis elevationem, figura verò, aut color tempus, quo vox iſta audienda ſit, ſignificat: ita ſi nota collocetur in lineâ altiori, vocem elevandam ſignificat, ſi in infimâ, deprimendam, ſi *quadrata* ſit, vel, ut ajunt, *alba*, aut *nigra*, *aduncata*, &c. oſtendit, tamdiu temporis ſub eodem tono ſpiritum retinendum. Aliis porrò ſignis utuntur Græci, eſt enim apud illos quidam χειρονομάρχης, qui ex pulpito, digitorum inflexione, vel manuum elevatione, cantum dirigit, & hic cantandi modus χειρονομία dicitur, quæ vox, ut notat Tanaquillus Faber in Xenophontem, ſignificat *ludum brachiorum & manuum*. Habent illi tamen Canonarchai Muſicæ libros, non multùm a noſtris abſimiles, & notis exaratos; hinc Coſmæ & Joannis Muſici canones magni ſemper apud Græcos fuere nominis. Alias, quod non omittam, notas adhibebat ruſticus quidam Provincialis: is enim, ut accepi a viro ob pietatem eximiamque doctrinam nunquam ſatis laudando, lapillos ita diſponebat, ut ex eorum ſitu, an acuta, an gravis elidenda vox foret, apprimè ex uſu noviſſet. Cùm ergo ex dictis notum ſit, tot ſigna adhiberi, ut inde cantor vocem ſuam dirigat, quod ut præſtet uſus præſupponitur, non eſt cur miremur, quoſdam, ſoli Muſices Theoriæ addictos, non poſſe ad praxin reducere, & cantare a ſe compoſitas cantilenas.

Decimò quærebatur, num octava, aliæque conſonantiæ; quæ per ſonum auribus, per chordæ diviſionem manibus, per ſaporum quorundam proportionem palato, per odorum temperamentum naribus, percipiuntur, oculis etiam peculiari modo poſſint exhiberi? Rem non arbitror Galilæo Torricellioque ducibus difficilem; *ſoſpendente*, inquit ille, *palle di piombe*, *o altri ſimili gravi*, *da tre fili di lunghezza diverſa*, *ma tali*, *che nel tempo che il più longo fa due vibrationi*, *il più corto nè faccia quattro*, *il mezzano trè*, *il che accadera*, *quando il più lungo contenga ſedici palmi*, *ò altre miſure*, *delle quali il mezzano nè contenga nove*, *& il minore quattro*, *è rimoſſi tutti inſieme dal perpendicolo*, *è poi laſciategli andare*, *ſi vedra il concento*, *&c.* Tria ſint funependula ſeſe excedentia,

quo-

quorum majus ſexdecim habeat partes, quarum novem in mediocri fune pendulo reperiuntur, minùs verò quatuor habeat: ſi ex perpendiculo ſimul omnes dimoveantur, ac libertati ſuæ relinquantur, ſponte decident, vibrationeſque non omnino quidem Iſochronas, ſed ita tamen ſibi invicem correſpondentes edent, ut quartâ quacumque longioris funependuli vibratione tres ſimul conveniant: iteratis deinde confuſè vibrationibus poſt quartam iterum in eodem termino adunentur, quod octavam cum quintâ exprimit. Hinc plures conſonantias, ſervatâ, quam vides, proportione, poteris exhibere, nec ſolùm funependulis, ſed & ſariſſis, longiſve perticis diverſæ longitudinis, res eadem confici poteſt. Obſervatum eſt enim ſariſſæ muro impactæ diadromos funependulorum vibrationibus eſſe ſimiles: imò & ſi in medio, quaſi ponticulo, ſuſtineatur, motis ejus extremis duplo velociùs moveri, & octavam edere. Obiter moneo tantùm, quod nonnulli jam obſervârunt, horologium haberi poſſe funependulare, ſi filo tres Pariſinos pedes cum ſextante longo, plumbum nec grave nimis nec etiam tenue appendatur: per horam enim movetur, & 3600 vibrationes efficit, quæ cùm verſùs finem vix percipiantur, hoc inſtrumento ſaltem uti poteris, ut unius horæ ſecundi valor inveſtigetur.

Quòd ſi multa de his funependulis, aut chordarum tenſarum diadromis volueris comparare, Merſennum adi, multa occurrent, quæ non niſi Merſenni diligentiâ potuerunt examinari: puta, putat ille fideliſſimus indagator, chordam e terræ centro ad firmamentum extenſam, 37 octavas continere, ſi chorda prima unius fuiſſe Leucæ ſupponatur, aut etiam chordam tripedalem unius ſecundi ſpatio aërem pulſare 1728 vicibus, unde colligit, quòd hæc chorda ad firmamentum pertingens, non niſi percuſſionem unicam intra 16 annos & tres menſes poſſet abſolvere, eademque chorda, ſi in globum reduceretur, orbis terræ craſſitudinem longè ſuperaret.

Undecimò quærebatur, cur, dum vox humana, vel inſtrumenta potiſſimùm metallica pulſantur, aliæ voces fere ſemper audiantur reſonare, quæ his ſunt acutiores? Id poterunt experiri, qui delicatis auribus valent, nimirum dum ſonora vox canet, diapaſondiap., ſeu duodecima, quandoque etiam diſdiapaſon cum ditono, ſeu 17 major cum ipsâ ſimul auditur. Hoc porrò naſci arbitror ex diverſis, quibus conſtat aër, partibus; nam cùm per aërem communem ſubtilior diſſeminetur, fit, ut, cùm craſſior ille & communis

Digitized by Google

nis aër eliſus in gutture vibrationem unam edit, ſubtilior iſte t res, vel alius adhuc ſubtilior quinque vibrationes abſolvat, idemque in aëre contingit, quod & in chordis, quæ, prout ſubtiliores ſunt, frequentiores etiam habent diadromos, conſonantiaſque generant; ita chordæ, quarum altera ter, quinquies verò altera pulſat, dum alia ſemel itum reditumque perficit, conſonantias creant, quæ duodecima & 17 major vocantur. Hæc enim eſt ut 5 ad 1, illæ ut 3 ad 1, ut videre eſt in diagrammatis; at aër, cùm partes alias aliis ſuperiores mobilioreſque habeat, non erit abſonum, quæcumque de chordis huc uſque diximus, huic adſcribere.

Ultimò quærebatur, cur, inter ſenſus exteriores auris ſola percipiat differentiæ gradus, qui in objecto ſuo reperiuntur, ſeu cur auris judicet (liceat hoc uti nomine) quot gradibus vox in *La* a voce in *Ut* diſcrepet; oculus verò percipere nequeat, quot gradibus color puniceus a magis puniceo diſtinguatur. Celebrem hanc quæſtionem ὁ μέγιστος Auzouſt propoſuit in Doctorum Diario, vulgò *le Journal des Sçavans*, atque miſi hac de re Epiſtolam, cujus cùm mihi exemplar non ſit ad manum, utcumque tamen meminero, hanc equidem ego referam.

Mi Domine,

Quandoquidem in poſtremo Diario legi, percupere te, ut eruditi perpenderent ea, quæ propoſueras circa objecta auditûs, quorum differentiæ ipſi innoteſcunt per gradus quos in iis obſervat, & mihi de iis cogitandum eſſe duxi, non quòd eâ ſim confidentiâ, ut me dignum exiſtimem, qui eorum, ad quos ea miſeras, ordini adſcribar, ſed eo tantùm animo, ut nonnullas otii mei horas cum emolumento impenderem, in mentem ſcilicet revocans illud Lyrici;

Sæpe etiam eſt olitor verba opportuna locutus.

Et profectò ſatis mihi feliciter hîc rem ſucceſſiſſe exiſtimo, non quòd ſtatim crediderim aurem, naturâ ſuâ judicare, quantum unus ſonus ab altero differat: quippe, ut verum fatear, difficulter admodum id mihi perſuadere potui, ſæpe mecum cogitans, quòd ſi auris accuratè judicaret de differentiâ Re *ad* La, *hoc non niſi multâ exercitatione, &*

cre-

crebrò eos ſub iiſdem intervallis ſonos audiendo fieri. Atque in hac dubitatione me præterea confirmavit quod e P. Kirchero didiceram, qui id a P. Merſennò acceperat, aliis ac nos intervallis uti Canadenſes, quódque mihi videbatur oportere, ut paullò delicatioribus eſſemus auribus præditi, ſi exactè de noſtris judicare vellemus. Hinc concludebam, illud judicium de differentiâ tonorum merum eſſe habitum; atque, ſi operam dediſſemus adſuefaciendis oculis ad judicandum de colorum differentiâ, tandem & illos, quantò intenſiùs hic præ illo colore ruberet color, diſtincturos eſſe.

Sed poſtquam difficultatem conſideravi, aliter prorſus exiſtimavi, mihique perſuaſi, reverâ inſtinctu quodam naturali, non verò habitu de differentiâ ſonorum aurem judicare; & quamvis experientia nonnullos difficulter admodum eos diſtinguere doceat, non id mirum exiſtimari debere, quoniam & reperiuntur, quibus manifeſtiſſima axiomata ut explicentur neceſſe eſt, quæ alioquin non, niſi longâ meditatione, intelligere valerent.

Ut itaque huic tuæ propoſitioni ſatisfaciam, notanda eſt differentia, quæ intercedit inter ſonum & tonum. Sonus vel vox (quod tamen diſtinxit Ariſtoteles, *quia ſcilicet nonnulla inſecta, veluti cicadæ, ſonum ſuum alio, quàm gutture, organo proferunt) eſt colliſio vel percuſſio aëris e pulmonibus expreſſi, & ab Epiglottide, aliiſque ad id diſpoſitis organis articulati. Tonus eſt conſenſus & unio quæ conſtituitur unius ſoni cum altero: ita* Re *abſolutè conſideratum ſonus eſt, ſed relatum ad* Ut, *vel ad octavam ſuam, quâcum conſonantiam facit, tonus evadit.*

Jam verò ſuppono Baſſum, vel vocem gravem, & Cantum, ſ. Superiorem, ſimul illud Re *in uniſono cantare, accuratiſſimas delicatiſſimaſque aures provoco, ut exactè diiudicent quot gradus gravis illa vox a tenuiori differat: ſed ſi Superior octavam Baſſi ſumat, vel* La *cantet, cùm Baſſus cantet* Fa, *tum ſanè iſta tertia major, tonus major & minor, qui eam componunt, & gradus inter utrumque intercepti, audientur.*

Hoc poſito, dico auris nullam eſſe prærogativam præ aliis ſenſibus, atque oculum, palatum, cutim, nares ſeſe habere ad ſua objecta, uti ad ſuum auris. Etenim ſi oculus diiudicare nequit, quantò magis vel minùs ſaturatus ſit idem color, veluti cæruleus, altero colore cæruleo, nec palatum quantò magis vel minùs dulce aliquid ſit, nec cutis quanto magis aliquod corpus vel minùs politum, nec nares, quanto fortior ſit unius moſchi odor ac alterius, ita auris nequit iudicare, quot gradus vox, quæ uniſonum canitat, altior vel minùs alta ſit aliâ.

Verùm e contrario, ſicuti auris rectè admodum judicat de differentiâ τῦ Sol *ad* Ut, *vel potiùs quot gradus* Sol *ſuperet* Ut, *cum quo quintam*

tam facit, & de duobus tonis majoribus, de minori, & de ſemitonio, quæ eam componunt; ita oculus obſervat differentiam, quæ reperitur inter rubrum & flavum, palatum eam, quæ eſt inter dulce & amarum, cutis, vel nervi in eam deſinentes judicant, quàm aſperum vel quàm politum aliquod corpus ſit, nares diſcrimen animadvertunt inter odorem Moſchi & Gelſemini. Et ne aliquid hìc deſiderari ſinamus, perpendamus, obſecro, quid in oculo diverſitatem colorum producat, haud dubiè id nobis lucem fœnerabitur. Carteſius cap. 8. Meteor. & cap. 1. Dioptr.; *ubi agit de naturâ colorum, oſtendit eorum varietatem tantummodo conſiſtere in differentiâ motûs exiguorum globulorum, qui rapidiùs vel lentiùs circa ſua centra rotantur, quàm ſecundùm rectam lineam propelluntur: jam verò, hoc pro vero ſuppoſito, oculus ſine dubio iſtam motus diverſitatem obſervat. Et quamvis dijudicare neſciat, quot interſint gradus, hoc in eo non eſt peculiare, quia neque auris gradus obſervat differentiæ, quæ intercedit inter motum aëris, qui nobis audiendum exhibet* Re, *eumque, qui* Mi.

Fateor aurem poſſe duo animadvertere, 1. *An tonus vel ſemitonium accuratum ſit, hoc eſt, ex. gr., an magis accedat ad* Re, *quàm ad* Ut, 2. *Quanta differentia ſit inter* Ut & Sol, *enumeratis ſcilicet graduum differentiis per tonos vel ſemitonia, quæ inter illos comprehenduntur; atqui eadem facultas in oculo reperitur, nam probè dignoſcit, an rubrum illud rectè ſe habeat, hoc eſt, an non magis ad flavum, quàm ad Kermeſinum colorem vergat: præterea etiam videt, quanam ſit differentia inter Kermeſinum (quem ſuppono eſſe rubrum* ut octo) *& flavum colorem, ſi nempe differentia gradus ſecundùm intermedios colores numerentur; ſcilicet colorem igneum, rubrum ſuper-roſeum &c. Quod adeò verum judico, ut, quò mecum unuſquiſque ſentiat, paullum modò ingenuitatis rogem.*

Si tamen adhuc rogetur, quare auris faciliùs de diverſitate differentium tonorum judicet, veluti de Re *ad* La, *quàm oculus de diverſis coloribus, ſicut quanto ſaturatior ſit color Kermeſinus, quàm ſuper-roſeus, hæc quæſtio facilè ſolvi poteſt, quandoquidem conſtat ſubjectum, in quo exercetur actio, faciliùs animadvertere id quod pulſu & ictu fit, ac id quod per ſimplicem preſſionem, ſicuti quiſpiam faciliùs corporis cujuſdam, quod eum per plures deinceps vices feriret, actionem diſcerneret, ac alterius corporis, quod ei innitendo tantummodo eum premit: de primo enim judicat ex numero ictuum, cùm de altero non niſi quàm proximè judicare poſſit, & relatè ad ideas nonnullorum corporum, quæ ſuſtulit. Sonus verò aëris percuſſu fit, cùm colores ex modis, quibus Retina premitur,* diverſi

Digitized by Google

diverſi evadant; ac proinde auris meliùs diverſos tonos, quàm diverſos colores oculus, obſervabit.

PRolixior forſan pleriſque hæc Epiſtola videbitur, nihil tamen habet quod difficultatem non attingat, aut non ſolvat: quod, an verum ſit, lectoris judicio committitur. Nec enim mihi tantum arrogavero, ut ab omnibus Epiſtolarum hæc mearum fragmenta, cæco quaſi impetu, velim excipiantur, ſicque *alios errare, ut* (quod ait Auguſtinus) *meus error lateat.* Imò cenſuræ cordatiorum hos προσδεόμενα ſubjicere mihi ſemper in animo fuit, ut, in his ſi faverent, plura, quæ ad Matheſim Phyſicam pertinent, ubi primùm nactus otium fuero, in lucem ſim editurus: ſi ſecus res contigerit, æquiori mecum animo actum fuiſſe arbitrabor, cùm ex me prodire quicquam exiſtimem, quod aut vulgi placitis arrideat, aut doctioribus novum videatur. Plura non commemoro; monitum dumtaxat lectorem velim, in hac editione caſtigandâ nonnihil inſudatum; Carteſianum enim exemplar M. S. informe adeo erat, ut non niſi oculatioribus ſeries ulla videretur; in quo quantum meritus fuerit nulli non notus Clariſſimus noſter Clerſelerius in edendis Carteſii poſthumis operibus, vix poterit fingere qui non expertus eſt. Juxta hoc M. S. traductionis opus direximus, in quo ſi quis error irrepſerit, bona venia concedatur, ut pote qui nolim de ἀναμαρτησίᾳ gloriari, quam nec oculatiores ſibi poſſunt vindicare. Hinc in defenſionem meam liceat uſurpare, quod ait Auguſtinus, Enchir. Cap. 6. *Non inutiliter exercentur ingenia, ſi adhibeatur diſceptatio moderatior, & abſit error opinantium ſe ſcire quod forſan neſciunt.*

QUÆSTIO ADDITA.

DEnique quærebatur, undenam mutârint recentiores antiquum plani cantûs uſum: ſolebant quippe neglectâ in eo ſyllabarum quantitate notas æquales pronunciare, uti veteres cantûs Eccleſiaſtici libri teſtantur; ſicut etiam nunc in Eccleſiis, Lugdunenſi maximè & Senonenſi, uſus laudabilis perſeverat.

Hactenus nemo, quem ſciam, quæſtionem iſtam ſeriò expoluit. Crediderim equidem, id ſcribarum inſcitiâ factum fuiſſe, qui cùm ſyllabarum quantitatem ignorarent, vel ſcientes propriâ ſponte omitterent, errorem quendam in cantum induxiſſent, qui temporum

 lapſu

Digitized by Google

lapſu in uſum penitus traduceretur. Ita primâ fronte conjeceram, nec deerat ratio conjecturæ; nôrunt enim quam ſortem literæ paſſæ ſint, vel apud eos, qui utpote publici profeſſores earum tutelam debuerant ſuſcepiſſe, ut oratione quâdam ingemuit Muretus. Earumdem quis fuerit apud religioſos exitus, & potiſſimùm apud eos qui ſoli Theologiæ favent, quotidiana ſatis exprobrat experientia. Inde natam quantitatis ſyllabicæ oblivionem exiſtimabam, quam Eccleſiaſtico cantûs uſu confirmatam iidem defendiſſent.

Verùm me nuper monuit in re Muſicâ, aliiſque Matheſeôn partibus, ſcientiſſimus Dominus Jacobus le Clerc, Congreg. S. Mauri Monachus inſignis, non ita rem ſe habuiſſe, cùm demonſtrari poſſit, errore factum, ut ſyllabarum quantitatem obſervare tentarent, quæ notis æqualibus in cantu plano Eccleſiaſtico pronunciari poſtulant.

Primò equidem conſtat, veteres ad numerorum advertiſſe diviſionem, ut varias in Muſicam cantuum ſpecies inducerent; quid porrò, ſi eandem, quam illi ingreſſi ſunt, nos ſequamur viam? nonne omnis diviſio fit, aut in partes æquales, aut inæquales; ratio æqualitatis cantum planum Eccleſiaſticum, ut ratio inæqualitatis Rhythmicam, conſtituit: hæc autem inæqualitas, ſi commenſurabilis, poëticam, ſi incommenſurabilis, pſalmodicam efficit. Rationem æqualitatis cantores obſervârunt, dum æquales pronunciârunt notas, inæqualitatis vero Pſalmiſta & poëtæ; illi nempe dum accentuum legibus, ii verò dum ſyllabarum quantitati ſtuduerunt; aliis ſyllabas elevandas producentibus, deprimendas corripientibus, ſive longæ ſint aliunde, ſive breves; aliis viciſſim nullâ accentuum ratione habitâ ſyllabarum tempora ſervantibus.

Verùm ne videar gratis aſſeruiſſe, rationem inæqualitatis in Rhythmicæ partem veniſſe, vetuſtiſſimum rei Muſicæ, Græcum Bacchium ſeniorem, Doctorem, ſic reſpondentem interrogant proferam. *Ex quotnam temporibus Rhythmus eſt connexus? Tribus* (reſpondet) *brevi, longo, & irrationali. Quodnam eſt breve, minimum? Quidquid nullas diviſiones recipit. Quodnam eſt longum? Hujus duplum. Quod nam irrationale? Quod brevi quidem longius eſt, at longo minus. Quoniam verò quantum ſit minus aut majus evidenti ratione tradi nequit, ex hoc ipſo accidente irrationale eſt appellatum.* Ita vertit Doctiſſimus Marcus Meibomius. Quòd ſi rationem inæqualitatis ad Rhythmicam pertinere Bacchius definivit, cuinam æqualitatis ratio, niſi cantui Eccleſiaſtico, quem ideo planum vo-

Digitized by Google

vocant, quòd æquâ planâque voce fiat, poterit convenire? Ex quo, meritò videntur mihi erroris inſimulandi, qui hunc uſum pervertentes novum induxerunt, in quo, contra Muſicæ leges, quantitatem ſyllabicam obſervare conantur.

Secundò, lubens ab iis, qui quantitatem ſyllabicam in cantum Eccleſiaſticum invexerunt, poſtularem, quare primam ſyllabam vocis, *Domine*, non modo pronunciatione producunt, ſed eam pluribus etiam notis onerant, cùm ſyllaba *Do*, tam ſit brevis, quàm ſyllaba *Mi*? Cur illud ſibi licere præſumunt, hoc verò doctiſſimis Eccleſiaſtici cantûs Auctoribus negant?

Unum eſt, quòd Recentiores noſtri cantûs, non dicam moderatores, ſed potiùs corruptores, poſſint reſpondere, non ad ſyllabarum ſcilicet quantitatem, ſed ad accentuum rationem attendiſſe; quam ut obſervarent, operæ pretium fuit, notarum numero & valore, eorum varietatem diſtinxiſſe.

Verùm quis non videat quàm iniqua ſit hæc reſponſio; aut enim de accentu grammatico aut de pſalmodico volunt intelligi, quorum neuter in plano cantu obſervari poteſt, quòd accentus grammaticus ſolitus ſit adhiberi ad elevandam aut deprimendam vocem in ſyllabarum pronunciatione, non ad protrahendam vel contrahendam; at illa vocis inflexio grammatica, cùm ſit irrationalis, harmonica eſſe nequit; nec enim inter loquentem & cantantem foret ulla diſtinctio. Accentus quoque pſalmodicus in eodem cantu plano non poteſt obſervari: cùm, uti ſupra diximus, deberet eſſe ratio inæqualitatis incommenſurabilis, ſeu notarum aliæ deberent eſſe longæ, aliæ breves irrationales; & ſic cantus planus non eſſet ampliùs planus & æqualis, ſed inæqualis & pſalmodicus; tuncque Philoſophis indigna ſpecierum confuſio inveheretur in Muſicam.

Tertiò, ſi inter cœlorum motus harmoniam obſervârunt Aſtronomi, quæſo, dato ſingulis planetis inæquali motu, Rhythmicæ convenienti, cuinam Muſicæ parti primi Mobilis motus, æqualiter incedens, reſpondebit, niſi illi quæ Iſometra dici poteſt, quamque vulgò planum cantum ſolent nuncupare? Nec eſt quòd forſan urgeas, ingratum auribus futurum, ſi hæc ſyllabarum quantitas in cantu negligatur; cùm hæc gratia, quam hodie experimur, nonniſi ex uſu manaverit, & ſolo fulciatur habitu; eo planè modo, quo novitas veſtium ſtatim oculis non arridet, quibus tamen aſſuefactis, quæ primò diſplicebant, poſtea familiares evadunt. Imò, vul-

vulgaris illa noſtra Latinæ linguæ pronunciandæ ratio nullatenus eſt grammatica, ſed verè & merè pſalmodica, ut ſatis ex dictis colligi poteſt, & ex hoc ſancti Auguſtini teſtimonio lib. 2. de Muſicâ cap. 1. *Cùm dixeris*, inquit, Cano, *vel in verſu poſueris, ita ut vel tu pronuncians producas hujus verbi ſyllabam primam, vel in verſu eo loco ponas, ubi eſſe productam oportebat, reprehendet grammaticus, nihil aliud aſſerens, cur hanc corripi oporteat, niſi quòd hi qui ante nos fuerunt, & quorum libri extant, tractanturque a grammaticis, eâ correptâ non productâ uſi fuerint; quare hic, quidquid valeat, auctoritas valet. At verò Muſica ratio, ad quam dimenſio ipſa vocum rationalis & numeroſitas pertinet, non curat, niſi ut corripiatur vel producatur ſyllaba, quæ illo vel illo loco eſt, ſecundùm rationem menſurarum ſuarum. Nam ſi eo loco ubi duas longas ſyllabas poni decet, hoc verbum* Cano *poſueris, & primam, quæ brevis eſt, pronunciatione longam feceris, nihil Muſica omnino ſuccenſet; tempora enim vocum ea pervenere ad aures, quæ illi numero debita fuerunt.* Huc uſque Sancti Doctoris verba; ex quibus duo concludere licet, unum, rectum, & antiquum pronunciandi modum id exigere, ut etiam in diſyllabis prima brevis efferatur, ſi brevis eſt; unde ergo nunc producitur, niſi quia jubet pſalmodia, protrahendam eſſe quantam-libet ſyllabam accentu notatam, qualis prima eſt in omnibus penè diſyllabis; alterum, in Muſicâ ſyllabarum quantitatem ſemper licitè negligi potuiſſe, ut potius numerorum ratio ſervaretur.

F I N I S.

Digitized by Google

N. POISSON

ELUCIDATIONES PHYSICÆ

IN

CARTESII MUSICAM.

Digitized by Google

RENATI DES-CARTES

DE

MECHANICA TRACTATUS

UNA CUM

ELUCIDATIONIBUS

N. POISSONII.

E Gallico ſermone in Latinum tranſlatus.

Ars eſt naturæ jungenda, nec artis expers naturæ conſpicietur opus.

Digitized by Google

DEDICATIO.

Plurimum Reverendo Abbati

DE

ROUCY

DE

SAINTE PREUVE.

IGnoro equidem, Vir ſumme Reverende, annon ſatius omnino fuiſſet abſque ullis notis hoc opus me publici feciſſe juris, quam nonnullorum ſecutum eſſe conſilium, ad id me exhortantium, ut loca difficiliora elucidarem, quo unusquiſque, qui modò naris obeſæ non omnino eſſet, mentem Carteſii percipere poſſet. Illorum in me amorem hoc conſilium ſatis prodere non inficior, ſed tamen, ne quod mutare non amplius eſt integrum, multum vituperem, id ſentio, tractatus hoſce nudos, & quales ab auctore conditi erant, edendos fuiſſe, cum injuria quaſi inferatur Carteſio, dum ipſius ſcripta, ut ab omnibus reciperentur, alieno creduntur indigere calamo. Quod ſi ne primis quidem Mechanicæ, cui ſoli noſtras adjecimus annotationes, imbutus quiſpiam eſſet rudimentis, hunc tamen facilè credideris magni eſſe facturum tanti viri nomen, cujus opera, licet etiam de ipſorum pretio nobis non conſtet, theſauri tamen inſtar inveſtigari merentur. Imò ſi quidam popu-

populi in Deorum ſuorum templis obſcuritatem amaverunt, ut eo magis illa veneranda redderent, inque iis non niſi myſterio plena peragi, hominibus perſuaderent; eadem quoque ratio requirere videretur, ut Carteſii hypotheſibus non plus lucis, ac ab authore ipſo habent, afferretur, quò ab eas percipientibus approbarentur, illis verò, qui eas ſuum tranſcendere putarent captum, propter authoris æſtimationem cœco aſſenſu & citra deceptionis metum reciperentur.

Tractatus de Muſicâ talis adhuc eſt conditionis, ut hac ſit approbatione dignus. Præterquam enim quod priorum editionum mendas ſuſtulerim, quodque inutile & ſuperfluum eſſe autographo docebar, reſecarim, verſionemque adornarim, alia adjicere mihi per otium non licuit. Nam quæ ſub finem adjeci, non ſunt niſi partes ſolutæ, quibus difficiliora obſcurioraque loca non enucleantur; ſuntque tantum quarundam Epiſtolarum epitome, in quibus ad quæſtiones varia occaſione mihi propoſitas reſponderam. Alter de Mechanicâ tractatus minorem quidem elucidationem requirebat: nihilominus tamen quia loca quædam intricata videbantur, hinc occaſionem cepi, ut notis meis, præter alia particularia, id insererem, quod ad libros difficiliores conſimilis argumenti legendos neceſſarium eſſe videbatur, atque ita fuſiores in Muſicam commentationes, quarum ope Carteſii aliorumque ſcripta facillimè intelligantur, in aliud rejeci tempus.

Ex hiſce paucis, Summe Reverende Abbas, intellexiſti, credo, cuinam opus hocce ortum ſuum acceptum ferre debeat, & quemadmodum, cum ab initio ſolam tantum Mechanicam edere conſtituiſſem, Notas compoſuerim duarum modò plagularum ſpatio comprehenſas, quæ deinde ad plura nonnulla ſe extenderunt, ut, ſi Muſica, cujus nullum ferè in Gallia adhuc ſupereſt exemplar, ei adjungeretur, volumen fragmentorum, à Clerſelerio in tertii literarum Voluminis

præ-

Digitized by Google

præfatione promiſſum inchoaretur. Idcirco iſthoc de meis quicquam edendi propoſitum ex mera eorum, quos magni facio, judicii obſervantia potius, quam aliquo ſcribendi pruritu eſt enatum. Te minimè fugit, quomodo Phyſicis & Mathematicis nunc delecter, illamque deſeruerim ſententiam, quâ ſtatuebam, hiſce qui operam navaret, ſtudium ex omnibus quam maximè rationi conſentaneum excolere. E contrario verò nunc ea uſque adeo parum cum meæ vitæ ratione commune habere puto, ut ſcientiarum harum curioſa cum altaris ſacris conciliare mihi prorſus ſit difficile. Libenter quoque iis aſſentirem, qui Euſebii Emiſſeni ad Epiſcopatum factæ electioni ſuum adjicere nolebant calculum, quod, referente Socrate, Matheſin docuiſſet; imò ad majorem illis contemptum conciliandum pulchris illis Euſebii Cæſarienſis verbis, quæ de aſſeclis Artemonis diſſerens uſurpat: *Relictis & depoſitis ſacrarum litterarum ſtudiis, omni cura & cogitatione in Geometriam incumbunt, tanquam ex terra editi de terra loquuntur*, omnino uterer, niſi Mathematicorum potius contemptum, & neglectum Scripturarum, quam ipſius Matheſeos, cujus optimus eſſe poteſt uſus, cognitionem damnari ſcirem. Sic Plato, quid Deus ageret, interrogatus, nullum judicabat laborem Deo digniorem, ac, quod reſpondebat, γεωμετρεῖν τὸν θεὸν, quod *Geometriam exerceret*. Sanctum etiam Baſilium, Auguſtinum, celebremque Didymum, (qui licèt cœcus eſſet, ab Hieronymo tamen *Oculatus* appellabatur,) Dionyſium denique cognomine *exiguum*, alioſque plures has ſcientias ſuo cum miniſterio pugnare haud exiſtimaſſe ſcio; quid? quod ipſis Alexandriæ Epiſcopis Calendarii adornandi cura diu ſit impoſita, erroreſque circa Paſcha commiſſos emendandi, quod ſanè citra exactam Planetarum illud determinantium notitiam fieri haudquaquam potuiſſet.

Hiſce, quæ modo dixi, Vir plurimum Reverende, errores,

Digitized by Google

qui vel in verſione vel annotationibus fortè irrepſerunt, excuſare potero; de quibus eo libentius admoneri me patiar, quo facilius, non obſtantibus vel maximè ſtringentibus argumentis, mihi perſuadeo, quotidie errare nos poſſe, credereque, ea nobis perſpecta eſſe, quæ tamen adhuc ignoramus. *Adverſus eos*, inquit Auguſt. Epiſt. 29. *qui ſibi videntur ſcire, quod neſciunt, hoc tutiores ſumus, quod ignorantiam noſtram non ignoramus.*

De animi tui, Vir Reverende, dotibus & in Eccleſiam meritis verborum hic nihil facio, quia præterquam quod tua modeſtia ſilentio me eas præterire jubet, tot etiam linguarum, quot tua novit Reverenda dignitas, facultate ad eas digne exprimendas inſtructus eſſe deberem. Quare permitte modo, ut eâ, quæ mihi vernacula eſt, me dicam

Tui Reverendi Nominis

humillimum cultorem

N. POISSON.
Colleg. Orat. Sac.

N. POIS-

Digitized by Google

N. POISSONII
PRÆFATIO
IN
CARTESII TRACTATUM
DE
MECHANICA.

QUandoquidem generalem demonſtrationum Mathematicarum ideam Philoſophiæ ſtudio præmittendam eſſe, conſtans antiquorum fuit ſententia, eum ſcilicet in finem, ut judicium noſtrum ad iſtarum veritatum cognitarum regulam componere, neque facilè erret, aſſuefacere queamus; nemo dubitavit unquam, quin Mechanicæ cognitio ad ea, quæ Phyſicæ ſeu naturalis ſcientiæ vocabulo includi ſolent, facilius intelligenda neceſſaria ſit habita.

Dignum

Dignum ſanè erat hoc conſilium præclaris hiſce Antiquorum ingeniis, quorum in Scholis hæc ſuprema lex erat; optandumque eſſet, ut tam religiosè illos imitati eſſemus, quantam ſectatores illorum in defendendis ipſorum placitis (quæ amplexatos ſe eſſe, ſibi, licet falſo, perſuadent) pertinaciam & acerbitatem præ ſe tulerunt. Haberemus fortaſſis hodie perfectum Philoſophiæ corpus, cum jam nihil præter particulas & membra nobis ſuppetat, in quibus tamen ingenia nonnulla ſcholæ jugo animoſe excuſſo, ſatis bene excelluerunt. Nec dubium eſt, quin Clariſſimus Carteſius ad propoſiti ſui, perfectum opus Medicinæ, Mechanicæ, Doctrinæque Moralis (ad quas totus Philoſophiæ, quatenus ad hominem refertur, fructus redit) nobis exhibendi metam perveniſſet, niſi principiis, quæ calumnia conſueta, ſtudii Mathematici, ut & experientiæ neglectus, præſertim verò præjudicia corruperant, quibusque adeò inſtaurandis multum temporis ſtudiique impendendum erat, ſuperſtruere debuiſſet. Hoc ferè indicat Epiſt. 8. Vol. II., quâ Fromondo Lovanienſi, cum ipſius Phyſicam, eo quod Mechanicâ methodô rerum figuras, partium magnitudinem, ſitum, motumque conſideraret, tanquam craſſiorem rejeciſſet, hunc in modum reſpondet: Quod ego præ reliquis omnibus laude dignum judico, & in quo me omnibus antepono reliquis, quodque maximè jacto, meam ſcilicet philoſophandi methodum eſſe talem, quæ nullam rationem admittat, niſi Mathematica evidenſque fuerit, cujusque concluſiones certiſſimæ experientiæ ſint ſuperſtructæ, id, inquam, ille improbat atque damnat. Nec mirari ſatis poſſum, quod non intelligat, Mechanicam iſtam ad hoc uſque tempus uſitatam, nihil eſſe aliud quàm veræ Philoſophiæ partem, quæ poſtquam à vulgaris Philoſophiæ cultoribus rejecta eſt, ad Mathematicos ſe recepit. Hæc verò Philoſophiæ pars omnium adhuc integerrima minusque corrupta permanſit, &c. *Sanè etiam hæc eſt, cujus ope totam*

in

in univerſum Phyſicam ab erroribus repurgavit, (in qua verum illud arcanum, quo tutiſſimam nobis traderet methodum, ſine dubio videtur inveniſſe) viamque nobis ab erroribus, qui ſenſus fallere ſæpe ſolent, & à præjudiciis rationi tenebras offundentibus ſtravit liberam. Mechanica enim, quibus eſt uſus, hujusmodi ſunt, quæ & cum Matheſi, à quâ ſua mutuantur principia, & cum Phyſica, corporum motuumque naturam explicante, quandam habent conjunctionem.

Quam optimè hoc obſervavit Ariſtoteles in Problematibus ſuis Mechanicis. Mechanica, *inquit*, non ita mere verſantur circa res pure naturales & ſenſuum objecta, ut non etiam ad Matheſin, cujus demonſtrationibus fundamenti inſtar innituntur, pertineant: ἐπὶ δὲ ταῦτα τοῖς φυσικοῖς προβλήμασιν οὔτε ταυτὰ πάμπαν, οὔτε κεχωρισμένα λίαν, ἀλλὰ κοινὰ τῶν τε μαθηματικῶν θεωρημάτων καὶ τῶν φυσικῶν. Præterea cum Phyſicis nec omnino idem, nec ab iisdem etiam procul remota ſunt, ſed cum Theorematibus Phyſicis & Mathematicis aliquid commune habent. *Hinc Galilæus ab Hobbeſio Anglo laudatur eo nomine, quod primus à multis retro ſeculis extiterit, qui de rebus Phyſicis ſanè rectéque Philoſophari cœperit*, quia intellectum ſuum à duro illo, quod præceptorum autoritas, falſusque antiquitatis prætextus ipſi impoſuerat, jugo liberaverat, *ut ita vindicaret ipſi priſtinum ipſius jus, libertatemque, quod verum videretur, amplectendi, quodque ſecus, rejiciendi, aut ſaltem, donec magis declaretur, in dubium vocandi. Idem Galilæus quoque debitum Mechanicis honorem reddidit. Cumque antea quamplurimi naturæ motus ad leges talis rationis, quæ ipſos nunquam vel ſenſuum quidem auxilio cognoſcere ſtuduerat, exigere ſolerent, cœlorum naturam atque motum, licet nunquam vel è feneſtra obſervatum, definire præſumerent, cum denique de maris fluxus, atque refluxus altitudine, hypocauſto licet non egreſſi, judicare vellent, fieri non potuit, quin tot lepidi ſæpe caſus acciderent, qui fabulam*

ſub Philoſophiæ errantis titulo condituro abunde multam ſuppeditare poſſint materiàm. Licet verò Galilæus naturam rerum in genere methodo, ut quidam volunt, aliquantum rudiori inquiſiverit, in examine tamen corporum particularium, de quibus juxta regulas Mechanicæ locutus eſt, reprehendi non poteſt. Hocque ipſum pars eſt eorum, quæ in votis Baco ſemper habuit.

Cavendum verò eſt, ne in ipſo Mechanicæ vocabulo erremus, utpote quod non modo deſignat ſcientiam iſtam, quæ machinas componere earumque partes noſſe docet, verum etiam complectitur omnes diverſos modos, quibus corpora ſe movent, ſecundum certas naturæ regulas, quæ in dubium vocari nunquam poſſunt. Sic univerſum cælum conſiderari poteſt tanquam corpus è multis partibus per certos motus, quos ſibi invicem communicant, mutuo connexis compoſitum. Quæ motus, diſpoſitionis, figuræ, partiumque ſitus conſideratio totam conſtituit Mechanicam ſcientiam, cujus principia æque ac vel communiſſimæ demonſtrationes infallibilia ſunt. Eodem quoque modo corpus humanum conſiderari poteſt tanquam Automa ſeu Machina, quæ per partium, quibus conſtituitur, conjunctionem eo nobis quotidie conſpicuo modo ſeſe moveat. Si vero error committatur vel in partium ineundo numero, vel in figura, vel, ut verbo dicam, ſi per errorem corpori attribuantur motus tales, quales revera non habet, hic error ſcientiæ Mechanicæ non attribuendus eſt, ſed perverſæ ipſius principiorum applicationi. Quam ob cauſam æque ea culpari nequit ac Geometria, quæ duobus adverſariis, quorum alter Theorema idem defendit, quod impugnat alter, eadem ſubinde arma, demonſtrationeſque ſuas ſubminiſtrat. Harum proinde diſciplinarum fere eadem, quæ complurium aliarum rerum in ſe ſaluberrimarum, conditio eſt, quippe quas ſæpius ita corrumpimus, ut, cum aliàs per naturam ſuam ſaluberrima ſint remedia, deinde in uſu ſuo, quod dicit Auguſtinus, in mortiferum crebrò degenerent venenum.

Quæ-

Quæras itaque fortaſſis, qualis ergo fructus ex hoc tractatu capi poſſit, cum non niſi ad artificiales machinas è rotis, bilancibus, vectibus, &c. compoſitas pernoſcendas conſcriptus eſſe videatur, nec utilitatem lucemque majorem afferat, quam præſtans aliquod & paulo ſupra vulgus ſapiens ingenium ſuo marte, & ſine ejus ope aſſequi potuiſſet? Ad quod repono, inſervire hunc tractatum præter alia quoque cognoſcendis machinis naturalibus, nimirum aëri, igni, aquæ, &c. Sicuti veritates Geometricæ merè ſpeculativæ lumen præbent veritatibus Metaphyſicis aliiſque ſenſus tranſcendentibus. Nam prout hæ exercent intellectum, eumque vero à falſo diſcernendo aſſuefaciunt; ita quoque Mechanica, cujus principia tradimus, cognitio diſponit animum, ut, quemadmodum hujus univerſi partes reciprocè agant altera in alteram, facilius comprehendat. Id quod facili negotio per partes demonſtrare poſſem, niſi ſic anteverterem meum propoſitum, Carteſii Phyſicam per Theoremata & Problemata Mechanica digeſtam publicam in lucem aliquando emittendi, ſimulque in hoc opere, quas prægnantes cauſas habuerit Carteſius, cur non niſi Mathematicam & evidentem rationem admittere voluerit, commonſtrandi.

Cæterum mirari non debemus, quod totam Mechanicam tam paucis paginis complecti voluit. Præterquam enim quod τὸ μέγα βιβλίον ἴσον μεγάλῳ κακῷ, magnum volumen magno ſimile ſit malo, *rationem hujus rei ipſe reddit Epiſt.* 82. *Vol.* 10. *ubi caneſcere ſe conqueritur, aitque* totum fere tempus ſuum Medicinæ ſe impendere; Sed tamen, *addit*, iccirco non intermittam, ſcriptum quod à me efflagitas ad te curare perferendum, cum præſertim tria modò folia deſideres. Non enim ſine gaudio hoc tibi affirmo, plus quam me ipſum Te poſſe à me impetrare, &c.

Dubitandum verò minimè eſt, quin hoc opus profectioris ætatis tempore compoſitum ſit inſtar fructus maturioris; cumque libri, quos vigeſimo ſecundo ætatis anno fecit, è

b 2 qui-

quibus eſt ille de Muſicâ Tractatus, magni facti ſint, hic ſanè Tractatus eandem procul dubio laudem merebitur; niſi fortè, cum ipſius argumentum ad vulgi captum magis accommodatum ſit, tale opus indignum prorſus tanto Viro dicere malis, utpote qui non niſi ad ea, quæ aliorum vires & facultatem excedunt, rimanda editus à natura videatur. Sed tamen ſi ſubtilem illam methodum quâ tam paucis verbis Mechanicam doctrinam tradidit, conſideremus, non multum mirabimur, Virum Reverendum Merſennum hoc ipſo tractatu ſua opera exornaſſe; quod ipſe Carteſius in Epiſt. 109. *Volum.* II. *modeſte teſtatur.*

Sed præter ſpem in longiorem ſermonem ſum delapſus, ut ſat prolixæ Præfationis ſpiſſo cuidam operi præmittendæ loco eſſe poſſit. Vela itaque ut contrahamus & ad rem ipſam nos accingamus, tempus admonet.

EXPLI-

Digitized by Google

EXPLICATIO MACHINARUM, ATQUE INSTRUMENTORUM,

Quorum ope graviſſima quaque pondera parvis viribus levari poſſunt.

MAchinarum harum omnium inventio unico tantum principio innititur, quod nimirum iisdem viribus, quibus pondus v. g. 100. librarum in duorum pedum altitudinem attolli poteſt, iisdem inquam aliud quoque 200. librarum in unius pedis altitudinem poſſit elevari.

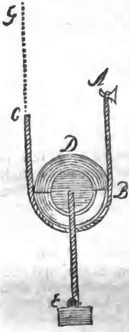
Atque hoc principium non poteſt non admitti, ſi modò conſideretur, actionem inter & effectum ab illa producendum ſemper proportionem quandam intercedere neceſſario debere: ita quidem, ut ſi actione eâdem, quâ 100. librarum pondus in duorum pedum altitudinem attolli poteſt, aliud in unius modò pedis altitudinem elevandum ſit, hoc 200. librarum eſſe debeat. Centum enim libras attollere in unius pedis altitudinem, & rurſus centum tantundem elevare, idem eſt, ac 200. in pedis unius aut 100. in duorum pedum tollere altitudinem.

Inſtrumenta verò, quæ inſerviunt tali modo applicandæ potentiæ per magnum interjectum ſpatium moventi pondus, quod minoris cujusdam ope attollit, ſunt *Trochlea*, *Planum Inclinatum*, *Cuneus*, *Axis in Peritrochio*, *Cochlea*, *Vectis*, idque genus alia. Quod ſi enim ea inter ſe contendere nolimus, plura invenire poſſumus; ſin vero id faciamus, eorum numerum augere velle ſupervacaneum fuerit.

Digitized by Google

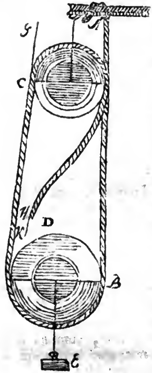
TROCHLEA.

Repræſentet ABC funem ductarium Trochleæ D, cui pondus E annexum ſit, circumductum. Duos jam ponamus homines, quorum quisque æqualiter teneat aut ſurſum elevet funis hujus extremitatum alteram; hic ſanè evidens eſt, quod, ſi pondus ducentarum fuerit librarum, horum hominum quisque ad illud ſuſtinendum aut ſublevandum non majores vires inſumere debeat, ac ad centum libras ſuſtinendas vel tollendas requiruntur. Unusquiſque enim non niſi dimidiam fert ejus partem. Ponamus deinde, alterâ hujus funis extremitatum A è clavo ſuſpensâ, alteram C rurſus à quodam homine teneri. Patet hic iterum, hominem applicatum in C, ut pondus E ſuſtineat, non majoribus, atque antea ad 100. libras ſuſtinendas requiſitis, viribus indigere, cum clavus verſus A hoc loco idem præſtet, quod homo, quem ibidem antea ſupponebamus. Fac denique, hominem iſtum applicatum in C, ut pondus E elevaret, funem ad ſe trahere; perſpicuum ſanè eſt, ipſum, ſi easdem vires, quæ ad pondus 100. librarum in duorum pedum altitudinem tollendum requiruntur, inſumat, pondus E, quod eſt 200. librarum, in unius pedis altitudinem elevaturum eſſe. Funis enim ABC, quando, uti hic, duplicatus eſt, ejus extremitas C ad duorum pedum longitudinem protrahenda eſt, ut pondus E tantundem elevari poſſit, quantum aliàs aſcenſurum fuiſſet, ſi à duobus hominibus, quorum alter extremitatem A, & alter extremitatem C teneret, in unius ſolummodo pedis longitudinem protractus fuiſſet.



Semper tamen eſt, quod impedit, quominus hic calculus exactus eſſe poſſit, gravitas nimirum Trochleæ & funis circumducendi movendique difficultas; at verò hoc ſi comparaveris cum eo, quod

quod attollitur, valde exiguum eſt, nec poteſt ferme æſtimari.



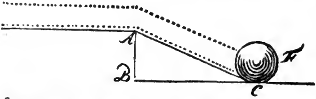
Denique obſervandum quoque eſt, vires illas non à Trochlea proficiſci, ſed tantummodo à funis motu, illius, qui ponderi eſt, motûs duplo. Si enim adhuc alia Trochlea affigatur in A, cujus orbitæ inſiſtat funis A B C H, non minoribus indigebis viribus ad H trahendum verſus K, ſimulque hoc pacto tollendum pondus E, ac antea requirebantur ad trahendum C verſus G. Quod ſi verò duabus hiſce Trochleis adjiciatur inſuper alia verſus D, cui pondus annectatur, & quam idem complectatur funis, qui complectebatur primam, tum ad levandum pondus 200. librarum viribus non majoribus indigebimus, ac ad 50. libras ſine Trochlea tollendas requiruntur; quia dum funis in 4. pedum longitudinem protrahitur, pondus non niſi in unius pedis altitudinem elevabitur: Sic itaque aucto trochlearum numero grandiores ſarcinas vel minimis viribus elevare poſſumus.

Notandum eſt quoque, plus ſemper virium requiri ad tollendum, quam ſuſtinendum pondus, quam ob cauſam de unoquoque ſeparatim hic diſſeruimus.

PLA-

PLANUM INCLINATUM.

SI cui non plus virium, quam ad centum libras tollendas, ſuppetat, idem ille verò corpus F, quod 200. æquat libras, elevare velit in altitudinem lineæ BA, huic nihil agendum eſt aliud, quam ut corpus iſtud trahat ſeu raptet



ſuper plano inclinato CA, quod duplo longius ac linea AB ſuppono. Hoc enim modo, ut ad punctum A feratur, eædem modo vires inſumendæ ſunt, quæ ad 100. libras duplo altius elevandas requiruntur. Quo magis igitur hoc planum CA reddetur inclinatum, eo minoribus quoque viribus ad pondus F ipſius ope ſurſum ferendum indigebimus.

Sed tamen ab hoc calculo ſubtrahenda eſt difficultas movendi corporis F in plano AC, ſi hocce planum lineæ BC, cujus omnes partes æqualiter à terræ centro diſtare ſuppono, inſiſteret. Et ſanè verum eſt, impedimentum hoc, cum eo ſit minus, quo planum durius, æqualius, magiſque lævigatum fuerit, non poſſe ferme denuo æſtimari, neque adeo tanti eſſe momenti.

Nihil hic conſiderandum magis eſt, quam planum AC, cum linea BC ſit pars circuli Telluris circulo concentrici, aliquantum, etſi pauxillum, convexum eſſe debere, figuramque habere partis lineæ ſpiralis inter duos circulos ex eodem terræ centro ductos deſcriptæ. Hoc enim nullo ferme modo obſervare licet.

C U-

CUNEUS.

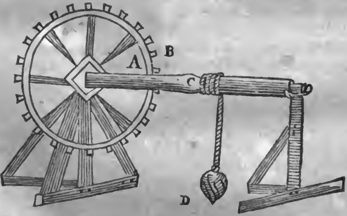
FAcultas Cunei A B C D per ſe nunc facilè intelligitur ex illis, quæ de plano inclinato jamjam dicta ſunt. Vis enim,



quâ deorſum pellitur, ita ſe movet, ut eùm propellat ſecundum lineam B D, & lignum, aliudve corpus findendum, non hiſcit, vel quoque ſarcina, quam attollit, non elevatur, niſi juxta lineam A C, ita ut vis, qua cuneus pellitur ſeu deprimitur, eandem habere debeat rationem ad ligni hujus vel ſarcinæ reſiſtentiam, quam habet linea A C ad lineam B D. Ubi tamen rurſus ut exacti ſimus, opus non eſt, ut B D ſit pars illius circuli, A D & C D vero duæ portiones Spiralium, quæ idem, quod Tellus, centrum haberent, atque ut cuneus ſit factus è materia tam perfecte dura & polita, ejuſque gravitatis, ut nulla vis requireretur ad eum movendum juxta lineam B D.

AXIS IN PERITROCHIO.

FAcilè quoque intelligimus, potentiæ rotam gyrantis, vel paxillorum B axi ſeu Cylindro C, circum quem funis, cui pondus D elevandum annecti ſolet, convolvitur, motum imprimentium,



eandem rationem eſſe debere ad pondus, quæ eſt cylindri ad circumferentiam circuli, quem deſcribitur vel, quod eodem recidit: quæ

 eſt

eſt unius circuli diametri ad diametrum alterius; nam circumferentiæ eodem modo ſe habent ad ſe invicem ac diametri. Proinde ſi Cylindrus C habeat diametrum unius modo pedis, rotæ verò A B diameter 6. pedum fuerit, ponduſque D gravitate ſua exæquet 600. libras, ſufficiet, ſi potentia in B centum modo libras levare poſſit.

Loco funis cylindrum C circumplicantis, adhiberi poteſt minuſcula rota, dentibus majorem rotam convolventibus inſtructa. Hoc pacto potentiam, quantum lubet, augere licebit, ut tamen non opus ſit quicquam ſubtrahere præter illam movendæ Machinæ difficultatem; quod & in cæteris ſimiliter obſervandum venit.

COCHLEA.

AXis in peritrochio, & plani inclinati facultate perſpectâ, cochleæ vim intelligere & ſupputare haud difficile erit. Illa enim mere compoſita eſt è plano valde inclinato, ſuper cylindro in gyrum ſe vertente. Quodſi itaque planum hoc tam inclinatum fuerit, ut cylindrus iſte decies, verbi gratia, convolvendus ſit, antequam ad unius pedis longitudinem in ſtriato conceptaculo promoveatur, utque peripheria circuli, quem potentia illum circumagens deſcribit, ſit decem pedum, hinc quia numerus denarius in ſeipſum ductus producit 100., idcircò unus tantum homo cochleæ hujus ope æque valide premet, ac centum alii ſine illa, ſi modò obſervetur, ut vires, quæ ei gyrandæ inſumi debent, ſubtrahantur.

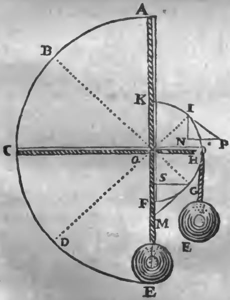
Locutus vero ſum hoc loco de premendo potius, quam elevando aut movendo onere, eo quod ad illum potiſſimum effectum producendum cochlea vulgò adhibetur. Si vero illam tollendis ſarcinis adhibere velis, ejus loco, quod in ſtriato conceptaculo moveri eam facias, rotam ipſi adjunge pluribus inſtructam dentibus, hac ratione formatis, ut ſi rota habeat v. g. 30. dentes, eadem efficiat, ut non niſi tertiam circuitus ſui partem cochlea abſolvat eodem tempore, quo totum antea perfecerat. Quodſi jam pondus annectas funi, qui ſuâ circa rotæ hujus axim convolutione illud non niſi in unius pedis altitudinem attollat, dum interea rota integrum circuitum abſolvit, circulique à potentia cochleam circumagente deſcripti peripheria eſt rurſus 10. pedum; ideo quia

Digitized by Google

quia 30. decies multiplicata producunt 300., hujus inſtrumenti ope, quod cochlea infinita dicitur, unus tantum homo æque magnum pondus attollere poterit, ac trecenti valebunt ſine eo. Modo obſervetur, ut denuo ſubtrahatur illius movendæ difficultas, quæ non propriè dependet ab oneris gravitate, quam potius ab inſtrumenti forma vel materia, ſentiturque illa difficultas in hoc inſtrumento magis quam præcedentibus, quia majorem habet potentiam.

VECTIS.

Vectis explicationem in finem rejeci, eo quod hoc oneribus tollendis inſerviens inſtrumentum cæteris omnibus ſit explicatu longe difficilius.



Ponamus C H eſſe vectem puncto O (mediante fibula ferrea per tranſverſum eunte, aut alio quodam modo) ita innixum, ut circa illud punctum O moveri queat pars ipſius C deſcribens ſemicirculum A B C D E, & altera pars H ſemicirculum F G H I K deſcribens, utque pondere ab ipſo tollendo exiſtente in H, & potentia movente in C, linea C O ponatur tripla O H. Conſideremus deinde, quod, etſi pondus, interea dum potentia vectem movens totum ſemicirculum A B C D E deſcribit, etiam deſcribat ſemicirculum F G H I K, non tamen ſecundum longitudinem curvæ lineæ F G H I K ſemper elevetur, ſed tantummodo ſecundum lineæ rectæ F K longitudinem. Ut proinde rationis menſura, quam potentia, quâ movetur pondus, ad ejus gravitatem habere debet, petenda non ſit ex

eâ, quæ inter duas horum circulorum diametros, aut circumferentias duas intercedit, ſed potius ex eâ quæ eſt inter circumferentiam circuli maximi & diametrum minimi, ut ſupra de axi in peritrochio agentes oſtendimus. Præterea conſideremus, neceſſe non eſſe, ut hæc potentia perinde magna ſit ad vectim hunc in circulum movendum, dum eſt verſus A vel E, ac quando eſt verſus B aut D, nec æque magna, cum eſt verſus B aut D, ac quando eſt verſus C; cujus hæc eſt cauſa, quod pondus ibi minus aſcendat, poſito, quod linea C O H horizonti ſit parallela, & ab A O F ad angulos rectos ſecetur. Quod facilè patebit, ſi punctum G ſumas æqualiter à punctis F & H diſtans, & punctum B à punctis A & C æqualiter remotum, ductâ deinde lineâ perpendiculari in F O, animadvertas lineam F S, quot gradibus aſcendat pondus interea dum potentia ſecundum lineam A B movetur, notantem, longè minorem eſſe lineâ S O, quæ, quantum idem aſcendat, potentiâ ſecundum lineam B C motâ deſignat.

Ut vero exacte rationem inire poſſimus, quomodo hæc potentia in ſingulis curvæ lineæ A B C D E punctis habere ſe debeat, ſciendum eſt, eam prorſus ſimili modo ibi moveri, ac ſi pondus ſuper plano circulariter inclinato traheret, ſingulorumque hujus plani circularis punctorum inclinationem menſurandam eſſe juxta inclinationem lineæ rectæ, circulum in hocce puncto tangentis. Sic v. g. ut ſcire poſſis, qualis potentiæ in puncto B exiſtentis, ratio eſſe debeat ad ponderis tum punctum G occupantis gravitatem, ducenda eſt linea tangens G M, ſtatuendumque, ponderis gravitatem ad potentiam, quæ ad illud ſuper plano trahendum & conſequenter ſecundum circulum F G H tollendum requiritur, ita ſe habere, ut linea G M ad S M. Quia jam B O eſt tripla O G, non opus eſt, ut potentia applicata in B ſe perinde habeat ad pondus in G, ac tertia pars lineæ S M ad totam G M. Eodem modo, cum potentia eſt in puncto D, ut ponderis tunc in puncto I conſtituti gravitatem noſſe queas, ducatur linea contingens I P, lineaque recta I N horizonti ad perpendiculum inſiſtens; tum è puncto P pro arbitrio in hac linea I P aſſumpto (modo ſit infra punctum I) ducenda eſt P N eidem horizonti parallela, ut ſic inventa ratione, quæ eſt inter lineam I P & tertiam partem lineæ I N, ſcias quoque eam, quæ eſt inter gravitatem ponderis & potentiam ad illud movendum in puncto D applicandam. Idem de cæte-

cæteris judicium eſto. Excipiendum vero hic ſemper eſt punctum H, in quo quia contingens horizonti perpendiculariter inſiſtit, pondus non poteſt eſſe niſi triplum potentiæ, quæ, ſi pondus movere debeat, in C conſtituta ſit neceſſe eſt. Excipi quoque debent puncta F & K; in quibus quia contingens eidem horizonti parallela eſt, minima etiam, quam determinare libuerit, potentia huic ponderi movendo par erit.

Porro, ut quam exactiſſimus ſit calculus, obſervandum eſt, lineas G S & P N partes eſſe debere circuli, quæ idem cum terrâ centrum commune habeant; G M vero & I P partes linearum ſpiralium duos inter ejuſmodi circulos ductarum; lineas denique rectas S M & I N, quæ ambæ verſus terræ centrum tendunt, non eſſe exacte parallelas; præterea punctum H, in quo contingentem horizonti ad perpendiculum inſiſtere ſuppono, etſi vel minimum propius eſſe debere puncto F, ac puncto K, quibus in punctis F & K contingentes eidem horizonti ſunt parallelæ. Hiſce poſitis quælibet circa ſtateram occurrentes difficultates ſolvi facilè poterunt, commonſtrarique, quod poſitâ illâ, quam poteſt, exactiſſimâ, ejuſque centro in O, quo illa ſuſtentatur, tanquam puncto indiviſibili concepto, quod de vecte modo ſupponebam, ſi ipſius brachia inclinent modo in hanc modo in illam partem, id quod altero inferius fuerit, ſemper etiam eodem gravius futurum, ita ut gravitatis centrum in quocunque corpore non ſit fixum & immobile, quemadmodum id veteres ſuppoſuerunt. Quod à nemine, quod ſciam, adhuc obſervatum eſt.

Poſtremæ vero hæ cogitationes nihil ad uſum faciunt, illiſque, qui novas excogitare machinas ſtudent, magis expediret, ut nihil hoc in argumento ſcirent præter ea, quæ literis de eo jam conſignavi. Sic enim metuere non deberent, ne in calculo ſuo fallerentur, ut ſæpe iis, dum alia ſupponunt principia, uſu venit. Cæterum machinæ hic explicatæ diverſis in infinitum modis applicari poſſunt, reſtantque infinita adhuc alia in Mechanicis conſideranda, quæ jam non attingo, quia tria nunc folia implevi, tuque plura non deſideraſti.

FINIS.

Digitized by Google

N. POISSONII OBSERVATIONES IN CARTESII TRACTATUM DE MECHANICA.

M *Achinarum harum omnium inventio tantum unico innititur principio, &c.*] Principium iſtud, de quo Carteſius Epiſt. 73. Volum. I. jam tum egit, totius Mechanicæ ideam in ſe complectitur, & ex hoc fundamento quoque Galilæus in libro, qui inſcribitur: *Dell' utilita che ſi cava della ſcienza Mechanica, & di ſuoi ſtromenti*, oſtendit totam utilitatem, quam diverſæ machinæ & inſtrumenta afferre nobis poſſint, ut vires, diverſis alioqui momentis adhibendas, uno momento colligamus.

Licet vero hoc principium per ſe ſatis ſit perſpicuum, quod ſcilicet qui ponderi 100. librarum in duorum pedum altitudinem elevando par fuerit, idem quoque aliud 200. librarum in unius pedis altitudinem tollere queat; majoris tamen illuſtrationis gratia ponamus, intra duo horæ momenta 100. librarum pondus in duorum pedum altitudinem quempiam elevare poſſe; de eodem non eſt dubium, quin, ſi vires, quas duorum momentorum illorum ſpatio impendebat, in unum colligat momentum, duplum ponderis, ducentarum nimirum librarum, elevare poſſit.

Quod

Digitized by Google

Quod adſtruit Carteſius ratione ſpacii, idem quoque reſpectu temporis aut celeritatis obtinet. Nam ſicuti cum onus quoddam, cui levando ſoli eramus impares, inſtrumentorum ope attollimus, vires utique acquirimus, ita tamen altera ex parte aliquid etiam ſpatii perdimus, cum hoc 200. libr. pondus non niſi ad dimidium iſtius altitudinis, quam aliàs, ſi centum modo librarum fuiſſet, attingere potuiſſet, evehere queamus. Similiter quoque fit, ut, ſi hoc 200. libr. onus, ope vectis, ſine quò non niſi centum libras attollere poteramus, levare velimus, duplum temporis inſumendum ſit. Unde ſequitur, quotiescunque machinarum ope vires lucrari velimus, toties neceſſario quoque ſpatii aut temporis cujusdam partis jacturam patiendam nobis eſſe.

Horum celeritatis atque ſpatii principiorum beneficio Galilæus & Carteſius machinarum effectum explicarunt. Qui duo Magni Viri, licet inter ſe non conſentire videantur, quod ipſemet Carteſius Epiſt. 92. Volum. II. his ſignificat verbis: *Quod ad eos attinet, qui objiciunt, me in reddenda rerum Mechanicarum ratione, Galilæi exemplo, celeritatem potius, quam ſpatium conſiderare debuiſſe, hos ex eorum credo eſſe numero, qui non niſi juxta phantaſiam hac de re diſſerunt*, conciliari tamen aliquo pacto poſſunt, oſtendique, quod per utriusque principia Mechanicæ effectus æque bene explicentur, neque aliud ſit diſcrimen, quam quod alter magis naturali faciliorique utatur methodo.

Conſiderandum præterea quoque eſt, non abſolutâ nos gaudere vires noſtras diſpenſandi poteſtate, crebroque contingere, ut, quas ſucceſſu temporis inſumimus vires, easdem ſimul omnes uno eodemque momento exſerere nequeamus. Membra enim noſtra tubulorum inſtar ſunt, qui tranſeuntem quidem aquæ cadum commode continere poſſunt, non vero omnem, quæ ibi hæret, aquam, cum ad hanc recipiendam non ſatis ſint ampli. Sic multos quidem videas, qui foſſam quindecim pedes latam decies continuata ſerie tranſilire poſſint, ſed nunquam inveneris (niſi forte Bohemus ille fuerit, de quo Merſennus loquitur) qui foſſam 150. pedes latam ſuperare poſſit, etſi ad præſtandum unum non majores prope vires, quam ad alterum requirantur.

Hac in imbecillitate Ars & induſtria naturæ defectus ſuppleverunt, difficultateſque, quas altera nobis objicit, alterius ope ſuperamus. Nam quod ait Antiphon apud Ariſtotelem : τέχνῃ

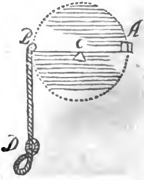
γὰρ

Digitized by Google

γὰρ κρατοῦμεν, ὧν φύσει νικώμεθα. *Arte aſſequimur, quæ per naturam non poſſumus.* Sic verbi gratia, ſi initio pondus mille librarum attollendum fuiſſet, noſtræ vero vires non niſi centum libris levandis fuiſſent pares, haud fuiſſet difficile invenire tale medium, quo illud efficere potuiſſemus. Inſtitui vero res ita potuiſſet, ut totum pondus in decem partes æquales divideretur, quarum ſingulæ eſſent 100. libræ, quo pacto viribus noſtris ſuccurrere potuiſſemus. Sed quoniam hæc ſarcina æque potuiſſet eſſe quædam Phidiæ ſtatua, ac informis lapidum maſſa, hic potius, ne transferendum corpus deſtrueretur, vecte utendum mihi videtur.

Subjungitur deinde hujus regulæ applicatio. Ille enim homo, qui tenet extremitatem funis C, dum 200. librarum pondus, cui levando ante impar erat, jam à clavo A ſuſpendit, illius tenendi medium omnino quidem invenit, ſed tamen cum hoc pacto dimidia parte oneris ſeſe deonerat, duplum temporis ſpatium impendere oportet. Duplo enim longius aut ſæpius funem attrahere debet, ac feciſſet, ſi idem 200. librarum pondus, à clavo non ſuſpenſum, levare potuiſſet, vel etiam ſi alii homini eam funis extremitatem tenendam tradidiſſet, cum quo dimidiam oneris partem participaſſet, dum ipſi quoque aliquam funis partem ad ſe trahendam dediſſet.

Obſerva modo, unius ſolum trochleæ uſum, non augendis viribus, ſed ſolummodo ſarcinam tollentis commoditati inſervire. Ubi Ariſtoteles craſſum videtur commiſiſſe errorem, cum Mechanicorum ſuorum cap. 10. ad quæſtionem, cur onera facilius grandioribus, quam parvis attollantur trochleis, hunc in modum reſpondet. Nonne cauſa hæc eſt, quod quo diameter ſeu trochlea major fuerit, eo majus quoque ſit ſpatium, quod æquali tempore abſolvit? ἢ διότι ὅσῳ ἂν μείζων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ᾖ, ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ πλέον κινεῖται χωρίον. Facilè perſuadere ſibi poterat, quod quemadmodum vectis A B ſarcinæ in medio ſubjectus nihil virium addit homini 500. libras tollere non valenti, niſi catenus, quod inſervit oneri commodius, ac nudis manibus, ap-

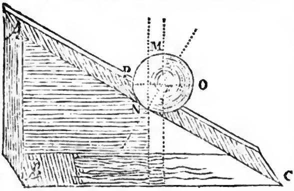


pre-

prehendendo movendoque, ita quoque trochlea huic inſerviat, ut faciliùs trahatur onus, dum corporis pondus cum brachiorum viribus & revera ſola trochlea cum ſuo centro, quod in medio eſt, ſe conjungit; ita quidem ut, ſi ponamus vires noſtras, quæ non niſi centum libris attollendis ſint pares, eſſe in B, onus vero ſurſum trahendum conſtitutum in A, ſive jam diameter A B magnus fuerit ſive parvus, vires tamen atque pondus in æquilibrio futura ſint; Sed fune ad D deſcendente, vires brachiorum noſtrorum, dum in eo ſunt loco, corporis noſtri, cui ſunt annexa, pondere adaugeantur.

Nec vero exiſtimandum eſt, cum trochleæ multiplicantur & Polyſpaſtus conficitur, de quo Vitruvius loquitur, vires non augeri. Oſtendit enim hoc Carteſius exemplo ſecundo, ubi pondus trochleæ centro annexum eſt, contra morem trochlearum vulgarium, quarum diametrorum extremitatibus pondus annecti ſolet. Magnus hic mihi dicendi campus eſſet, ſed multa omittenda ſunt, ne in argumento, quod, qui in Geometria hoſpes non fuerit, proprio marte intelligere poteſt, ſim juſto longior. Schottum qui adire cupiat, inveniet magnum rariſſimarum machinarum numerum, pro quibus, quantum ad earum uſum attinet, ſpondere haud in me reciperem, etſi earum inventionem defendere nunquam detrectem. Exercebit ſe ipſum, qui ipſarum partes imaginando reſolvere velit, ut earum inter ſe relationem & connexionem eo melius perſpicere queat.

Si cui non plus virium, &c.] Ex hoc intelligimus, quot gradibus vires augeri poſſint.

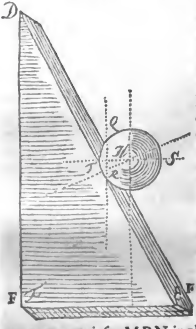


Quo enim magis planum A C tranſcendit altitudinem A B, eo magis vires tuas augebis. Ita ſi ſupponamus A C duplum eſſe A B, iiſdem viribus, quibus cum nudæ eſſent, plures trahere non poteras quam 100. libras, duplum nunc attolles. Item quo magis planum erit inclinatum & ad planum horizontale B C magis declinabit, eo faciliùs quoque onus F moveri poterit. Ratio eſt, quod corpus eo majo-

 rem

rem acquirat gravitatem, quo magis linea, ſecundum quam movetur, ad perpendicularem declinat; ita quidem, ut duobus è corporibus illud, quod movetur in plano minus inclinato magiſque ad perpendicularem lineam deflectente, majori etiam cum celeritate quam alterum deorſum feratur.

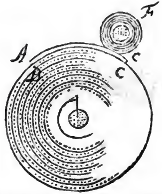
Notandum quoque eſt, planum quo magis ſit inclinatum, eo majorem oneris ferre partem, minoremque relinqui, quæ in aëre gravitet: ſed quia oneris pars in aëre gravitans eſt illa, quam manus noſtræ tollunt, ideo fit ſæpe, ut, quo planum ſit magis inclinatum, eo minus in eo ſuſtinendo aut tollendo manus noſtræ laborent.



Quemadmodum, verbi gratia, ſi ſupponamus, A C eſſe planum duplo magis inclinatum quam D F, non eſt dubium, quin onus F reſpectu noſtri duplo minorem gravitatem habiturum ſit, quam onus H, & ſi plano D E impoſitum ducentas libras ſua gravitate æquet, illud ipſum onus in planum A C tranſlatum, ut eſt F, duplo minus grave ſit futurum. Quando enim plano D E impoſitum eſt, tota pars Q S R (ſeu $\frac{7}{8}$ exempli gratia) in aëre exiſtit, & Q T R ſolummodo ſeu octava pars oneris in plano conſtituta eſt; cum è contrario, ſi idem onus F conſideremus conſtitutum in plano A C, non niſi M O N ſeu tres de quatuor partibus in aëre ſint, & tota quarta pars oneris ſeu M P N in plano requieſcat. Plura, quæ omitto, hic afferri poſſent, ut principii, quod Carteſius ſub initium Tractatus ſui adduxit, veritatem oſtenderem. Si enim vires duplo augeantur, id eſt, ſi onus hoc in ſitu duplo minorem habeat gravitatem, ac in alio obtinet, facilè etiam intelligitur, ſpatium B C duplo majus eſſe illo E F, imò quadruplum, ſi alia ratione conſideretur, ita ut, quod ratione virium lucraberis, ratione tamen ſpatii perdendum ſit.

Sed tamen ab hoc calculo, &c.] Poſtquam oſtendit Carteſius, levius reddi

reddi onus (quod intelligendum eſt de onere reſpectu noſtri, in ſe enim ſi conſideretur, abſoluta ipſius gravitas nulla ex parte aut minuitur aut augetur) ſi imponatur plano inclinato, & quo magis hoc planum ſit inclinatum, eo faciliùs quoque moveri poſſe, nunc idem conſiderat tanquam in terra repoſitum. Supponamus, inquit, illud tantopere inclinatum, ut horizonti parallelum ſit, ſeu quieſcat in ſuperficie terræ B C, tum à præcedenti calculo difficultas movendi corporis F ſuper plano A C, magis vel minus polito & per omnes partes complanato, ſubtrahenda eſt. Sit enim verè B C ſuperficies terræ, ſuper quâ planum A C ita ſit inclinatum, ut ei parallelum ſit vel potius concentricum; jam ſi onus F è C in A moveri debeat, ubi ſitus plani per omnia æqualis fuerit, nulla hac in parte difficultas erit; ſed quemadmodum planum hoc ex materia quadam confectum eſt, ita nullum eſt dubium, quin ejus aſperitas, partiumque inæqualitas viribus, quæ trahunt onus F, ſemper reſiſtant. Quæ tamen reſiſtentia tanto minor erit, quanto plani materia fuerit minus aſpera magiſque lævigata. Sicuti videmus globum argenteum facilius ſuper plano eburneo moveri, quam rotam currus ſuper pavimento. Hæc ad id, quod ſequitur, illuſtrandum dicta ſunto.



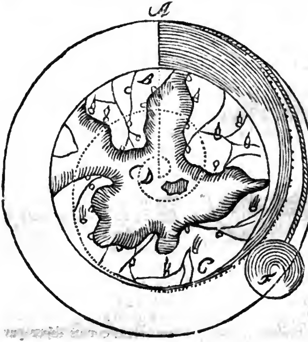
Hoc tantummodo conſiderandum eſt, &c.] Quod de plano A C, ut parallelo concepto, jam diximus, magnam ei, quod Carteſius ait, nimirum illud convexum eſſe debere, accendet lucem. Si enim planum hoc fuerit ſuperficies plana & recta, ut A C, onus F tractum ſecundum lineam rectam, magis reſiſtet, quam ſi per viam curvam, quæ tamen terræ aliqua ex parte ſit concentrica, ducatur. Id quod nondum ſufficit, cum linea concentrica, quam



d 2 iſtud

Digitized by Google

iſtud onus deſcribit, actu monſtratura eſſet, quod circa terram motum ſit, ut ex C in B; verum uti non ſolum requiritur ut moveatur, ſed & inſuper, ut in altum trahatur, ſequitur, viam, quam deſcribit, à terra non poſſe non recedere. Sed linea



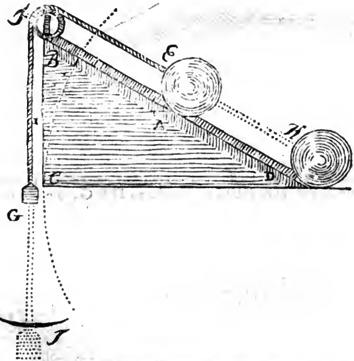
recta A C, quæ revera procedit è C in B, & eodem tempore ſimul à Centro terræ D, vel ejus ſuperficie B recedit, viam, quam onus à terra levandum tenere debet, ſatis ob oculos ponit. Sed quia viam iſtam, quæ minus rudis ſit, quamque corpus ex D verſus A delatum, pro menſura qua fertur ex C in A, deſcribat, quærimus; idcirco ut virium hic impendendarum calculus tam exactus ſit, quantum eſſe poteſt, ſupponendum foret planum aliquantum convexum, non ſecundam lineam terræ ſuperficiei B C concentricam, ſed ſecundum lineam ſpiralem, quæ efficeret, ut eodem tempore, quo movetur onus ex C in B, idem quoque recederet & aſcenderet è B verſus A. Vides itaque rationem, cur Carteſius, in ſupputandis viribus ad onus tollendum neceſſariis, duas iſtas conditiones obſervare debuerit, ut nimirum materia plani quam politiſſima, ejuſque figura

Digitized by Google

figura ſpiralis eſſet deſcripta inter duos circulos A F, qui terminum, ad quem tendit & pervenit onus, deſignat, & B C, qui terminum, à quo procedit in longitudinem, ſignificat.

Cæterum quia ſpatia & machinæ, quibus utimur, admodum exiguæ ſunt extenſionis, hinc eſt, quod aut parum aut prorſus nihil interſit plana ſecundum hæc figurarum genera ſupponere, quæ nunquam tam exactè conſtrui poſſunt ut toti ſuperficiei terræ, cujus exacta rotunditas oculis noſtris percipi non poſſit, reſpondeant.

Interim prætermittendum minimè eſt (occaſione principii ſupra à Carteſio ſtabiliti, videlicet, iiſdem viribus, quibus centum libræ tolluntur in altitudinem duorum pedum, etiam ducentas libras tolli

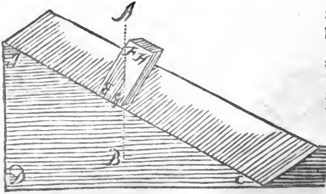


poſſe in unius pedis altitudinem, quod ut ſupra notavimus, fieri non poteſt, niſi intra ſpatium ſeu tempus duplo longius illo, quo eædem ſpatium, cujus hic fit mentio, non eſt illud, quod potentia deſcribit, ſed quod onus emetitur, vires ſolas centum libras elevarunt) quod ſi C B ſit altitudo, in quam aſcendere debet onus H per planum D B, facilè pateat,

Digitized by Google

teat, pondus F deſcendiſſe ad I, dum onus aſcendit in F; FI verò eſt ſpatium duplum BC, altitudinis, ad quam onus pervenit; ac proinde quantum lucramur virium, tantum ſpatii aut temporis perdimus.

Ponamus itaque, BC unum pedem eſſe altum, & DB ejus duplum eſſe quoad longitudinem, id eſt, duorum eſſe pedum, dico jam, pondus H conſideratum in pede plani, ſi fuerit 200. libr., ab alio pondere 101. librarum in F affixo, tolli & attrahi poſſe, quia dimidia ipſius pars ſuſtentatur à plano, in quo movetur.

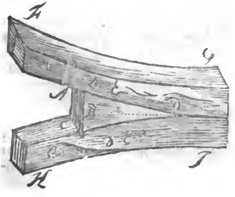


Id quod non ſolum dè corporibus ſphæricis intelligendum eſt, ſed & de reliquis omnibus, v. g. quadratis, rhombis, trapeziis, &c. Quod facili negotio licebit examinare, ſi ducatur linea perpendicularis AB, incidens in CD; ſegmentum enim triangulare EFG docebit quantum faciat planum inclinatum ad viribus parcendum; oſtendet quoque, quod, cum EFG ſit æqualis τῷ HFG, dimidia tantum pars oneris requieſcat in CI, & reliqua pars media à pondere attollenda, ſit CE; Quæ cauſa quoque eſt, cur DI, cum ſit tantum media pars CI, ſi onus per ſe eſſet 200. librarum, non retineret plus gravitatis quam 100. librarum, ſcilicet hoc modo in iſto plano quieſceret. E contrario vero id compenſatur eo, quod pondus affixum in F, cujus gravitas 101. libras excedere non debet (unam enim libram adhuc illis centum adjicio ex induſtria, quia centum libræ exactæ in æquilibrio ſolum manſuræ eſſent) impendat deinde duplum temporis ſeu duplum ejus ſpatii, quod abſolviſſet, ſi 201. librarum fuiſſet, & ſtateræ fuiſſet una cum pondere immiſſum, percurrat. Et ſane dum pondus deſcendit ex F in G, onus nondum aſcendit ex H in E, id eſt, ad altitudinem CL, quæ ſe habet ad CB, ut CB, ad DB. Idem pondus poſtquam deſcendit in I, onus erit jam ſublatum in F, qui eſt terminus ad quem aſcen-

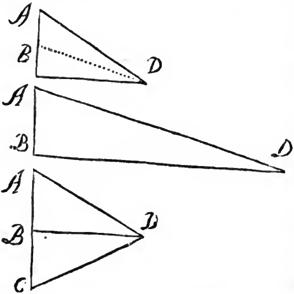
aſcendere debebat. Unde concludere debemus, quod, ſicuti altitudo C B ſeſe habet ad B I ſeu D B ſpatium percurrendo abſolutum, id eſt, tangens ad ſecantem, ita quoque pondus ſeſe habeat ad onus.

Occaſione ejus quod dixi, pondus, quod natura ſua eſt 200. librarum, ſi requieſcat in plano, cujus inclinatio ad ejus extenſionem ſit ſubdupla, non majorem retenturum eſſet gravitatem quam 100. libr. Galilæus de cochleæ potentia differens vehementer diſputat contra Pappum Alexandrinum, ea propter, quod, cum examinare vellet oneris plano inclinato impoſiti gravitatem, illud tanquam in ſuperficie horizonti parallela quieſcens conſideraret, ut poſtquam ipſi certam, v. g. 1000. librarum, ſi ita vis, gravitatem tribuiſſet, hoc ex fundamento, quanta ejusdem ponderis, ſi tanquam in planis diverſimodè inclinatis quieſcens conſideraretur, futura eſſet gravitas, conjici poſſet. Dicit enim Galilæus: *E queſto falſo, non ſi ricercando forza ſenſibile per mover il dato peſo nel plano oriſontale,* poſtquam antea longè clariùs ſuppoſuiſſet, quod *Eſſendo il mobile conſtituito ſopra linea Parallela all' oriſonte, in eſſa ſara indifferente al moto, ò alla quiete, ſi che da minima forza poſſa eſſer moſſo.* Si onus, inquit, ſuper linea horizonti parallela, & non inclinata exiſtens conſideretur, tum ſuâ naturâ & non habito reſpectu ad impedimenta externa, indifferens erit ad quietem vel ad motum. Qua in re Galilæus fallitur, bonamque cauſam valdè ineptis defendit argumentis. Falſiſſimum enim eſt, quod corpus per naturam ſuam ad quietem vel ad motum æque ſit indifferens; cum è contrario corpus ſemper in quiete permanſurum eſſet, niſi ab alio moveretur; primaque corporis idea, quæ illam extenſionis, corpori eſſentialem, ſequitur, ſit idea quietis, quam nunquam deſerit, niſi à fortiori deturbetur.

Vis cunei, &c.] Carteſius conſiderat hoc loco cuneum tanquam triangulum æquilaterum, quod è duobus conjunctis planis inclinatis, nimirum ABD & C B D, compoſitum eſt; vel, ut ſupra vidimus, quod pondus aliave potentia ad onus ſeſe habere debeat, ut tangens linea ſeu altitudo A B ſe habet ad ſecantem ſeu planum inclinatum A D, conſideravit corpus E finden-



dendum, quaſi eſſent duo onera, quæ, quia partium illud conſtituentium mutuo nexu combinata ſunt, tolli & ſeparari difficulter poſſint. Adeoque ſupponit, integrum onus F G H I ducentos habere reſiſtentiæ gradus, viribus autem, quæ iſtud in duas partes findere volunt, non eſſe præter 50. gradus. Jam ſi ſumatur cuneus Triangulo rectangulo A B D ſimilis: quia planum inclinatum A D eſt modo duplum A B, vis per naturam ſuam non habens niſi 50. potentiæ gradus, non magis quam duplo augebitur, adeoque non poterit plures quam 200. reſiſtentiæ gradus, quos onus habet, ſuperare. Si vero cuneus A B D ſit talis, qualis exhibetur in figura ſecunda, ita ut planum inclinatum A-D, per quod onus E aſcendere debet, quadruplum ſit A B, vel etiam ſi primo cuneo A B D jungatur alius C B D, tum hæc vis illis 50. potentiæ gradibus adjuncta, reſiſtentiæ oneris, etſi vel 200. graduum fuerit, ad minimum æqualis erit. Si vero illam vincere velimus, oportet ut onus ſeu lignum findendum inter & hanc potentiam eadem intercedat proportio, quæ eſt inter totum A C & B D.



Nota hanc cunei actionem, quam Carteſius per planum inclinatum explicavit, aliter ab Ariſtotele demonſtratam eſſe, Mechanicorum enim ſuorum cap. 18. ad problema, quod format, cur nimirum mediocribus viribus duriſſimum corpus ope cunei diffindi poſſit, ipſe reſpondet hunc in modum, ἢ διότι ὁ σφὴν, δύο μοχλοί εἰσιν ἐναντίοι ἀλλήλοις, eo quod cuneus ſit nihil aliud quam duo ſibi invicem oppo-

oppoſiti & in diverſas partes moti vectes. Quod itaque Carteſius plano tribuit inclinato, hoc Ariſtoteles adſcribit actioni vectis, quæ ejus ſententia ſatis veriſimilis eſt. Sed hanc controverſiam in annotationibus ad tractationem de Vecte diſcutiemus.

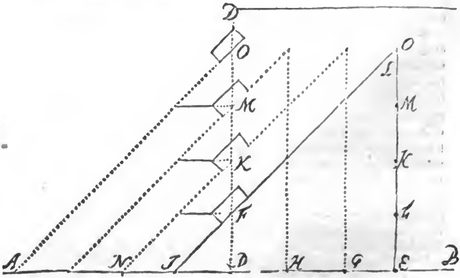
Loco funis, &c.] Hæc Machina quam uſitatiſſima eſt. Utuntur enim ea in Moletrinis, Suculis aliiſque organis ſimilibus, quibus graviſſima onera moveri ſolent. Cum duplum ponderis attolli poſſe dicitur, ſi pars illa, cui annectebatur pondus, dentibus inſtruatur, qui dentibus alius rotæ, æque magnæ ac erat prima, inſinuentur; & ſi rotarum numerus augeatur, vires quoque ſupra modum augeri; hic obſervandum modo eſt, quod multiplicari etiam in exceſſu poſſint, quoniam ſemper ſubtrahenda eſt reſiſtentia, quam unaquæque rota exſerit adverſus vires quibus ad motum impellitur; quo neglecto, adeo multiplicari poſſunt, ut deinde tantum abſit, ut mediantibus illis grave onus elevare poſſis, ut ne ipſasmet quidem ſolas, ſine onere, circumagere queas. Sic pro ratione, quod magis minusve aliæ aliis inſeruntur implicanturque, difficultas etiam illas movendi fit major. Præterea quoque vires hiſce rotis ſingulis ſeorſum movendis inſumendæ ſubtrahi debent. Quod generatim circa omnes Machinas eſt obſervandum, à quarum potentia vires, quæ illis ſeparatim regendis impenduntur, ſemper ſubtrahendæ ſunt, ut ſi ad onus certo modo diſpoſitum tollendum virium 50. gradibus eſſet opus, movendæ vero ſoli rotæ gradus decem inſumendi eſſent, 40. reliqui ad tollendum pondus adhibebuntur.

Axis in Peritrochio, &c.] Tota cochleæ potentia facile perſpicitur, ſi quis modo norit axis in Peritrochio & plani inclinati potentiam. Illa per vectem cognoſcitur, hæc examine centri gravitatis. Ut vero difficultas hæc eo magis dilucidetur, ſupponendum eſt, quod ſi non niſi centum librarum onus ſolis ſuis viribus movere quiſpiam poſſit, idem rota uſus, cujus diameter ſit 10. pedum, modo ſupra explicato, ejus ope tale onus, cui movendo citra illam vix decem homines ſufficerent, moturus ſit.

Deinde ſuppone, id quod occaſione cunei monendum à nobis fuiſſet, ſcilicet onus per planum inclinatum duplici modo ſurſum levari poſſe, aut nimirum onus fune trahendo, uti, cum de plano ageremus, oſtenſum eſt, aut planum ſub onere, quod ſurſum ferri debet, propellendo, id quod fit, cum ope cunei corpus quoddam

Digitized by Google

diffindimus. Sed quia nobis primaria de illa plani actione cura eſt, quæ poſteriori fit modo;

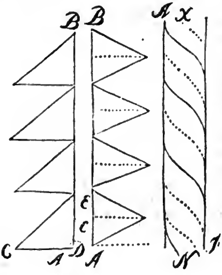


Supponamus A B eſſe planum horizontale egregie politum, & onus quoddam ſurſum ferendum eſſe v. g. è P in D; hoc fieri non poteſt, niſi ducendo planum inclinatum aut triangulum ſolidum L E I ex B verſus A. Utque ejus effectum eo exactius ſupputare poſſis, ponamus 2. eſſe pedes inclinationis ad hoc planum, id quod erit altitudo L E; totidem quoque, id eſt, duos pedes ipſi plano tribuamus, qui conſtituant longitudinem B I, poſito quod planum ſit in B, & ſic promoveamus illud per dimidios pedes.

Dico jam, interea quod totum planum procedit à B in E, per ſemipedis ſpatium, onus aſcenſurum ex I in F, quod itidem ſemipes eſt quoad altitudinem; cumque adhuc ad ſemipedem promovetur ex E in G, onus aſcendiſſe in K; porro ad ſemipedem illo promoto à G ad H, onus quod ſemper ab infra movetur ſurſum, aſcendiſſe in M; cum denique planum pervenerit uſque ad P, onus elevatum eſſe in O, quæ eſt data altitudo; ita quidem, ut ſpatium, quod onus F ſuper plano L I emetitur in altitudinem, ei, quod totum planum abſolverit à B in P, æquale ſit. Dico ſecundo, totum triangulum hunc ſolidum eodem fungi officio reſpectu oneris, quo fungeretur aliàs minor triangulus I O F, qui ipſi ſimilis eſt

eſt & quaſi continuatus in K, M, O. Dico porro, elevationem oneris futuram per motum tam rectum, ut nunquam receſſura ſit à linea perpendiculari DP, parallela LE; totumque DPI facere quaſi ſemicochleam, onere, quod aſcendit, vices quoque ſtriati conceptaculi gerente. Dico denique, ſi onus hac ratione plano impoſitum decies unius hominis vires ſuperaret, eundem nihilominus illud attollere & ſuper plano ſurſum ferre poſſe, uti jam explicuimus, modo planum hoc inclinatum vel triangulum ſolidum affigat cylindro, qui ope rotæ circumageretur, aut potius ope vectis cylindri diametro decies longioris. Nam juxta id quod de rotæ potentia diximus, planum ſub onere promoveretur, unusque tantum homo illud ſurſum ferre poſſet, licet aliàs citra cylindri uſum non haberet præter decimam partem virium ad producendum hunc effectum neceſſariarum.

De his tamen omnibus ſubtrahenda eſt reſiſtentia, qua ſingulæ machinæ moventi reſiſtunt. Id enim certiſſimum eſt, ad ſolam rotam cum cylindro ſuo, qui ipſi eſt inſtar axis, movendam, aliquas requiri vires. Opus eſt viribus ad vincendam plani horizontalis, ſuper quo totum planum inclinatum promovetur, ruditatem & inæqualitatem; opus quoque eſt ad vincendam plani inclinati ruditatem, ſuper quo onus ſurſum fertur. Sed hoc omne exigui eſt momenti, ſi cum viribus, quas machinarum ope acquiris, comparaveris.



Conſidera proinde cochleam tanquam cylindrum, circum quem complicatum quaſi ſit planum inclinatum, quod continuè à pede cylindri A uſque ad B ſe extendat, & quod cylindrus hic ita compoſitus, qui cochlea appellatur, tanto plures acquirat vires exſeratque, quanto dentes ſtriatum conceptaculum intrantes acutiores fuerint, id eſt, quanto magis planum C D E inclinatum fuerit. Tum enim DE, quia eſt tantum dimidia pars CE,

 du-

duplas habebit vires. Obſervato quoque, vires ſeu potentiam ſe habere ad onus, ut plani inclinati longitudo ad ſuam altitudinem, colligi facile poteſt, quæ ſit cochleæ potentia, ſi modo conſideremus, quantum ipſius linea ſpiralis A F, longitudinem plani repræſentans, altitudinem excedat cylindri, qui ejuſdem plani circum eum convoluti repræſentat altitudinem.

Obſervandum denique eſt, gemina in cochleis eſſe plana inclinata, perinde ut in cuneo: Sic ſi verbi gratia A B ſit cochleæ cylindrus, C D E vero pars plani eum cingentis, manifeſtum eſt, hoc geminum eſſe planum è C D F & C E F compoſitum, quod ideo eſt, quia hoc organo non ſolum ad ſurſum, ſed & deorſum movendum, &c. familiariter utuntur.

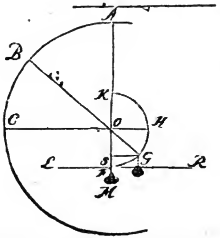
Locutus vero ſum hoc loco, &c.] Cochlea eo, quo diximus, explicata modo æque inſervit oneribus elevandis ac premendis; nihilominus rotam denticulatam ei adjungere ſolent, ut in pluribus machinis & inſtrumentis, quorum ſtructuram ipſe conſpectus melius docebit, quam figuræ, quibus repræſentare illas poſſemus, videre eſt. Suppoſitis illis quæ jam diximus, ratio ſubduci facile poterit.

Hæc difficultas eo magis ſentitur, &c.] Sicuti inſtrumenta ſimpliciſſima ſunt, quæ non augent vires noſtras, ita quoque multimodis compoſita, quæ iis magnum afferunt augmentum, id habent incommodi, quod per ſe ſola, & ſine reſpectu ad affixum onus habito, quam difficillimè moveantur. Inde eſt, quod etſi rotæ denticulatæ magnam habeant efficaciam, dentium tamen inſitio machinam reddat ductu difficilem, imo exigui forent uſus, niſi vectis, hic applicatus, vires adaugeret.

Ponamus C H *eſſe vectem.*] Vectis uſum tam exquiſite accurateque deſcripſit Carteſius, ut meditationes ipſius obſcurarem magis, novas illuſtrationes adjiciendo, quam explicarem. Attende modo, onus M non aſcendere æqualiter cum circulo, quem deſcribit. Ponamus enim, potentiam moviſſe vectem ex A in B dimidium A C; tum extremitas ſeu onus F erit in G, medio H F; nihilominus tamen onus & in G ſupra horizontem L R non magis elevabitur, quam in F S, quod ad O S ſe non habet ac F G ad G H. Non itaque juxta viam, quam onus permeat, menſurandum eſt, quantum ſupra horizontem elevetur, ſed juxta lineam O F horizonti perpendicularem, æqualemque ſuppoſitam ſemi-

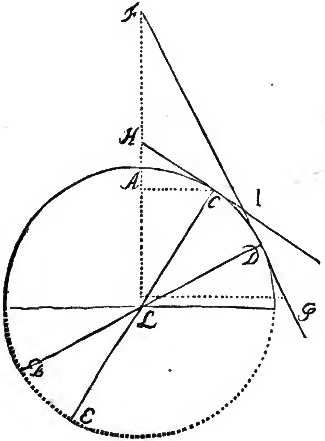
Digitized by Google

ſemidiametro O H, vel etiam ſecundum totam K F, circuli ab O H deſcripti diametrum. Idcirco hinc concludit Carteſius, potentiæ ad pondus levandum rationem non ſumendam eſſe juxta proportionem, quæ eſt inter magnum & parvum circulum; ſed ſecundum eam, quæ eſt inter magnum circulum & minoris K H F diametrum, quod Mechanicorum complures haud accurate ſatis obſervaverant.



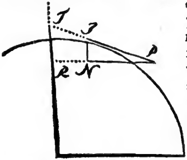
Obſervemus præterea, mirandum non eſſe, ſi minorem offendamus reſiſtentiam oneris ab F in G levandi, quam à G in F, etſi utrobique onus horizonti ſit perpendiculare: Dum enim onus abſolvit viam F G, non tamen altius attollitur quam ab F in S, cum è contra in ſpatio G H, quod eſt æquale F G, aſcendat ex S in O, quod eſt longe majus quam F S. Unde liquet, potentiam, dum oneri ex F in S movendo tantundem temporis inſumit quantum ex S in O, non tantam pati reſiſtentiam, id eſt, minus tunc laborare, quam ſi æquali temporis intervallo longe majus ſpatium ipſi emetiendum foret; perinde ut minus laboramus defatigamurque, ſi unâ horâ emetiamur milliare unum, quam ſi duo ejuſdem temporis intervallo abſolvimus. Redit hoc ad principium, quo docemur, idem onus eo facilius moveri poſſe, quo plus temporis ei movendo inſumitur, aut quo brevius ipſi ſpatium emetiendum, quemadmodum, de trochlea cum ageremus, commonſtravimus; ubi diximus, ſi funis una extremitas è clavo ſuſpendatur, altera vero trahatur, trochleam cum ſuo pondere non altius elevari, quam ad dimidium viæ, quam alioqui percurriſſet, ſi duo homines illam ab utraque parte traxiſſent, vel etiam unus homo tantundem habuiſſet virium, quantum duo ſimul. Unde concludi poteſt, potentiam, quæ tantum 100. librarum pondus movere poteſt in C, ducentarum librarum pondus movere poſſe verſus F.

Ut vero exactè rationem inire poſſims, &c.] Cum planum *circulariter inclinatum* vocat Carteſius, id vult, ut in ſingulis circuli punctis totidem quoque plana concipiantur, quorum unumquodque tantum differat ab altero, quam verum eſt, quodvis hujus circuli punctum



non in eadem cum ſibi proximo puncto linea & altitudine exiſtere. Plana hæc circulariter inclinata concipi facile poſſunt, ſi dimidium ſumas ſphæræ ſeu globi A B C, quantum poteſt, rotundi, è manu angeli cujuſpiam procedentis. Hic enim Globus, etſi vel politiſſimus ſit,

ſit, quia tamen materialis eſt, idcirco partes eum conſtituentes diviſibiles ſemper erunt, per conſequens etiam extenſæ, ſaltem in longitudinem & latitudinem, unde conſtituitur planum, quod per relationem ad certa puncta lineasve inclinatum dicetur. Nullum itaque punctum materiale hoc in globo monſtrari poteſt, quod non ſit aliquod planum, totaque hujus globi ſuperficies ex infinitis parvis planis compoſita erit. Quod ſi jam ſupponamus, potentiam, quæ onus fune trahere vult, eſſe in A, vel (quod idem eſt) potentiam, quæ vectis ope iſtud onus movere vult, eſſe in B, onus vero in D, movebitur tunc ſecundum planum F G; idem onus cum fuerit in C, potentia vero in E, movebitur ſecundum planum H I; Planum vero H I, longe magis inclinatum eſt, quam G F; idcirco etiam quanto H A minus eſt quam F A, tanto etiam minus reſiſtet onus cum eſt in C, quam in D. Menſura proinde inveniri poteſt, quantum virium neceſſe ſit ad onus vectis ope movendum, vel ex relatione ad partes radii ſeu diametri A L, vel ex relatione ad lineas plana inclinata ſuſtentantes, vel per laterum quadrata vel ſolummodo unum è lateribus; vel aliis ſexcentis modis, quos Geometria in ſinuum & logarithmorum uſu docet.



Ad examinandum, quantæ vires ad pondus in I poſitum movendum requirantur, parvo triangulo P N I, ſimili P R T, utitur Carteſius, T R ſe habente ad T P, ſicut I N ad I P: Obſervandum modo eſt, quod, cum potentiam B ad pondus in G ſe habere dicit, ut tertia pars lineæ S M ad totam G M, vel potentiam D ad pondus in I ſe habere, ſicut tertia pars I N ad I P, ſupponat vectis, quo utimur, partem O C eſſe triplam O H. Ex quo fit, ut ſi calculus virium, ponderi in G vectis B G ope tollendo neceſſariarum, ſecundum triangulum G S M ſubducendus ſit, non niſi tertia pars lateris S M, quo planum inclinatum G M ſuſtentatur, ſumi debeat, ut calculus exactus ſit, quandoquidem B O vel O C triplum ſupponitur O G. Hæc omnia ὡς ἐν παρόδῳ dicta ſunto; minima enim eorum, quæ hac de re à Carteſio ſcripta ſunt, conſideratio non modo parvos, quos lectio curſoria relinquere potuiſſet, ſcrupulos

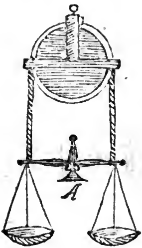
Digitized by Google

los eximere poteſt, ſed & novam afferre lucem ad cogitationes ejus hic tantum in epitomen redactas latius fuſiuſque exponendas.

Quæ dixit de lineis G S & P N, quæ partes circuli terræ concentrici eſſe debebant, horum quæ ſit ratio, ſupra cum de plano inclinato ageremus, vidimus. Ad verba, quibus hanc de vecte tractationem ordiebatur, redeo. Erant autem hæc: *Ad finem uſque diſtuli de vecte diſſerere.* Equidem demiror, cur ab explicatione trochleæ potius, quam vectis fecerit exordium, eumque vel homini methodo ad hæc intelligenda non indigenti hæc ſcripſiſſe crediderim, vel ipſummet ſenſiſſe, quod reliquarum machinarum uſus & effectus facile ſine vectis cognitione intelligi poſſit. Sed, quemadmodum Carteſius in ſcientiis naturalibus neminem agnoſcebat magiſtrum, ita quoque ipſius mentem nemo melius, quam ipſemet, explicabit. Aperte ſatis illam declarat Epiſt. 24. Volum. X. pag. 162. ubi, *Ridiculum eſt*, inquit, *rationem vectis adhibere velle in Trochlea, quod Guidius Ubaldus, ſi recte memini, ſibi perſuaſit.* Meritorum Guidii Ubaldi tam ignarus non fuit, quin eum tanquam hominem præclara imaginandi facultate præditum magni fecerit, noveritque, quantam princeps iſte inter illuſtres & doctiſſimos ſui ſeculi viros famam ſibi acquiſiverit, ita ut etiam ipſius parens laudibus eo nomine mactaretur, quod filium haberet, qui majorem de ſe ſpem oſtenderet, quam ab homine mortali expectari unquam potuiſſe credebatur. *Commincio à promettere* (inquit non nemo, illius conſuetudine plurimum uſus) *tanto di ſe, quanto non pareva che foſſe lecito ſperare da uno huomo mortale.* Sed miſſo jam Guido Ubaldo, haud videtur ea fuiſſe Carteſii ſententia, vectis cognitionem prorſus inutilem eſſe ad cæteras Mechanicæ partes intelligendas: In tractatione enim de rota, & axi in peritrochio, naturalis requirit ordo, ut de vecte primum agatur; imo potius, (licet ea propter ipſius principium haud rejiciam) vectis cognitio cæteris omnibus Mechanicæ partibus videtur eſſe præmittenda, idque eo magis, quia dicente Ariſtotele, *πάντα τὰ περὶ τὰς κινήσεις τὰς μηχανικάς, εἰς τὸν μοχλόν. Omnia quæ ad motus Mechanicos pertinent, per vectem explicantur.* Accedit, quod maxima eorum pars qui hac de materia ſcripſere, hac fere methodo uſi ſint, ut ſub initium de vecte egerint; Et quia de re tam parvi momenti ſerio hic diſputandi animus non eſt, hoc obiter ſolum monebo, trochleam in centro ſuo affi-

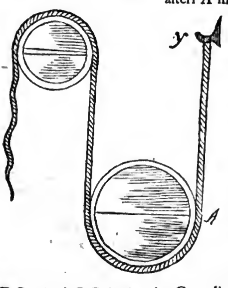
Digitized by Google

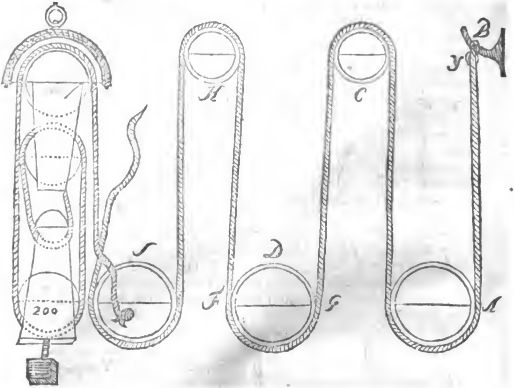
affixam, vectem eſſe, cujus fulcrum, Græcis ὑπομόχλιον, à movendo ita dictum, in medio eſt, perinde ac ſtateræ brachia in medio e. g. A ſuſtinentur.



Reliquæ trochleæ affixæ, aut in extremitate A ſuſtentæ, funguntur officio vectis, alteri extremitati innixi, alterâ vero elevati, ut adeo rechami ſint plures vectes, qui ſimul moventur & viribus pro numeri ſui ratione afferunt incrementum.

Hujus veritas ut conſtet clarius, conſideres, quæſo, iſtam, quæ Græcis τροχαλία πολύσπαστος dicitur, machinam, quâ per numerum trochlearum, quarum diametri ſunt quaſi totidem vectes alteri ſuarum extremitatum innixi, vires augentur. Cum vero iſtæ trochleæ fuerint extra πολύσπαστον, & uno ordine diſponantur, facile patet (vecte extremitatum ſuarum alteri A innixo ſuper fune alligato in B) pondus, quod antea 200. librarum erat, jam non eſſe debere plurium quam centum, ſi quidem funis AY mediam ejus partem ſuſtinet. Si funem, quo 100. librarum pendus attollitur, circum trochleam C ducas, hæc trochlea, quia in centro ſuo non eſt non affixa, ad nihil aliud faciet, quam ut ipſius ope funis in trochlea facilius retineatur. Fac vero funem inſiſtere etiam orbiculo D, tum pondus, quod per ſe non niſi 100. librarum eſt, retinebit modo 50; ſiquidem à vecte FG, funi GC innixo in G, reliquæ 50. etiam ſuſtinentur. Si ad-

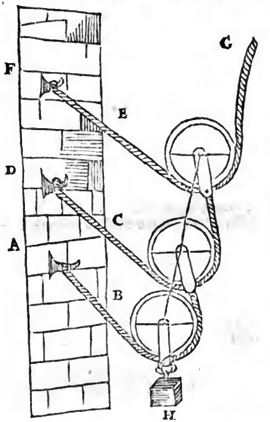




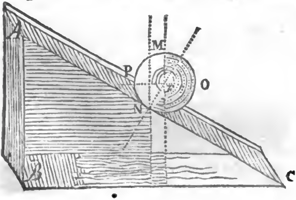
adhuc chordam hanc duxeris circum H, potentia hic nihil niſi commoditatem lucrabitur; ſed ſi circumplicaveris trochleæ I pondus ſua natura 50. librarum exiſtens, non amplius quam 25. erit. Quia trochleæ, rechamo ſuperiori immiſſæ, commoditati tantum inſerviunt, nihil inſuper viribus addentes, idcirco trochleæ uſurpari poſſent eo modo, quem tertia figura repræſentat, ubi A F eſt murus, cui nonnulli funes alligati ſunt, qui ſinguli ad G tendunt; trochleæ vero E, C, B, ſunt quaſi totidem vectes, qui ſuis extremitatibus innixi pondus H in medio ſuſtinent, &c. Vide Epiſt. 43. Volum. II.

Non trochleæ ſolum è vecte facile cognoſci poſſunt, ſed & ipſum planum inclinatum, quod inter machinas peculiare genus conſtituere videtur, vectis cognitioni multum debet. Revera enim ponderis,

Digitized by Google



deris, ab hoc plano ſuſtentati, gravitas cognoſcitur, ſi illud tanquam vectem per naturalis gravitatis ipſius centrum tranſeuntem ſupponas: Sit v. g. planum A B C, cui impoſitum ſit onus; hujus gravitatis naturalis centrum ſit F, per quod ducatur linea P O. Punctum contactus, ubi corpus contingit planum, ſit N, è quo ducatur linea N M perpendicularis lineæ B C; Dico jam P O futurum eſſe vectem quæſitum, quo mediante ſcire poſſumus, quomodo M O N ſe habeat ad M P N, cumque hæc pars M P N à plano inclinato ſuſtineatur, hinc colligere licebit, quantum adhuc reſtet potentiæ ad levandum onus adhibendæ. Nolo plura in hanc materiam afferre, nec controverſiam, quæ hic moveri ſolet, de prærogativâ, cujus ſcilicet tractatio præcedere debeat, utrum illa de vecte, an vero

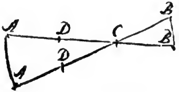


trochlea ; decidere. Utraque ſuas habet rationes, earumque in jura alia occaſione fuſius inquiremus. Cæterum quia res ſua natura non magni momenti eſt, tranſeamus ad quæſtionem, quam hiſce notis præmittere debuiſſemus. Sed cum hic locus requirat, ut de Carteſio ſermonem faciam, nec etiam aliàs à ſtylo Mechanico alienum aut novi quippiam videri debeat, uſque huc de ea agere diſtuli, ne pluribus Mechanicæ exemplis illuſtrare deberem id, quod nunc ex ſolis propoſitionis terminis facile intelligitur.

Linea AB ſupponitur eſſe ſtatera, cujus centrum ſit C. Punctis D B annexa ſint duo pondera, quæ ſtateram ſiſtunt inque æquilibrio retinent. Si longius promoveas pondus D, transferaſque verſus A, brachium AC fiet fortius ponduſque B ſecum tollet. Quæ effectus hujus ſit cauſa, quæritur.



Hæc difficultas, Ariſtoteli τῶν θαυμάτων ἀρχὴ dicta, *rerum mirabilium princeps* ſeu *maxime miranda*, plurimis doctis crucem fixit, qui, licet diverſas admodum ſententias habeant, ad duo tamen hæc capita redeunt, pondus nimirum poſitum in A, cum, quando circa centrum ſuum C volvitur, longe ſit celerius, neceſſario quoque ſecum auferre debere pondus B, quod eſt tardius, ſeu non gaudet eo celeri motu ; quia altero magnum emetiente circulum A A, ad BB ſe habentem, ut AC ad CB, hoc non niſi parvum arcum BB abſolvit. Alii vero contendunt, ſpatium potius ponderis A, quod percurrit, quam celeritatem, quam acquirit, in conſiderationem hic venire debere; præſertim cum iſtam celeritatem non niſi pro ratione ſpatii percurrendo abſoluti acquirat. Enimvero ſarto manente tectoque honore duarum harum ſententiarum authoribus habendo, id quod quæritur, tangere non videntur, ſiquidem, non habita ratione nec motus nec ſpatii, difficultas indeciſa ſemper manet, ſi quæratur ex iis, quam ob cauſam pondus decem librarum in A æquilibre ſit cum alio, quod eſt 20. librarum in B, qualemque actionem pondus A inſinuet brachio A C, ad impediendum, ut ne à brachio C B, è quo duplum ponderis ſuſpenſum



ſum

ſum eſt, ſimul auferatur. A Carteſio rideri novi Galilæum, quod primam amplexatus ſit ſententiam, quæ eſt, pondus iſtud in A eſſe gravius propter celeritatem motus, quam ibi acquirat. Pulchre quidem exponit, inquit Carteſius, *quod res ita ſit*, non vero, cauſam, cur ita ſit, adducit. Sed reſponderi ipſi quoque poſſet, *Quid rides? mutato nomine de te fabula narratur.* Revera enim ſi cauſam majoris hujus effectus ponderis in A, quam in B, ex ſpatio eſſe dixeris, nihil aliud, quam rem ita fieri, non vero, quam ob cauſam, ſeu cur ita fiat, dices.

Dicebat aliquando mihi vir eximius, operibusque ſuis in lucem publicam emiſſis clarus, problema iſtud de ponderis gravitate, quæ creſcat pro ratione, quâ à centro ſuo removeatur, ſibi ſolutu facillimum videri. Pondus enim A, inquiebat, gravius eſt in A quam D, propter Hypomochlii ſeu fulcri D vicinitatem, cui cum minus innitatur, quando eſt in A, ac cum eſt in B, magis etiam in aëre quieſcere debet.

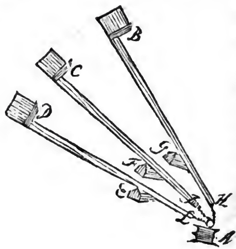


Quemadmodum, ſi v. g. gravitas ejus fuerit 12. graduum, & de his reponat 6. ſuper B cum eſt in D, tum non niſi duos reponet cum erit in A, & ſic ipſi reliqui erunt adhuc 10., loco ejus quod tantummodo ſex reſidui ipſi eſſent in D. Nolui huic opinioni refutandæ tempus & operam impendere, cumque ſcopus meus non ſit narrandi, aut literas ad varios hac de re datas tranſcribendi, paucis, quæ mea de hac quæſtione ſit ſententia, exponam.

Si ſupponamus in ſtatera A B, cujus brachia ſunt A C & C B, pondus B 300. eſſe librarum & pondus A centum; dico, pondus A in æquilibrio manſurum cum B, & ſi quædam addantur unciæ, pondus A elevaturum eſſe alterum B. Sed ut clarior noſtra ſit ſententia, ſupponamus, quod eodem redit, A B eſſe vectem innixum C, in B eſſe



onus 300. librarum, quod potentia vel vires hominis non niſi 100. libris tollendis pares ſuſtinere nequirent, ſi ſupponeretur eſſe in D; quæ vero ſi collocetur in A, duplo magis augebuntur, adeo ut hoc in loco pondus trecentarum librarum elevare poſſint. Cui addas, obſecro, ſequentes duas notas. Prima eſt, quod, ſi tres vectes A B, A C, A D (quorum ſingulos 12. pedum eſſe ſuppo-



ponimus) in tres partes æquales diviſi, innitantur E, F, G; ita ut E L, F I, G H ſe habeant ad D E, C F, B G, ut C B in præcedente figura ad C A, hiſque tria pondera B, C, D, quæ ſimul ſumpta exæquent 100. libras, annectantur; illa tria pondera trium iſtorum vectium ope pondus trecentarum librarum in A ſuſtinere poſſint.

Secunda eſt, potentiam communicare actionem ſuam, vel etiam pondus ſuam gravitatem, ſecundum certum graduum numerum, vectemque illos recipientem certæ cujusdam capacitatis eſſe debere, juxta axioma: *Omne agens ad modum recipientis recipitur*. Denique notandum, hanc actionem non in momento totum vectem penetrare, ſed temporis ſucceſſu, quod oculis noſtris eo magis percipere poterimus, quo magis vectis, hanc actionem recipiens, in longitudinem vel craſſitudinem extenſus fuerit. Sed hoc exemplo fiet clarius. Si pondus 8. librarum ſumas, idque ſtateræ brachiorum alterutri, quæ æqualia & ſingula unam e. g. libram gravitate ſua exæquare ſuppono, annectas, hoc pondus 8. gravitatis gradus ipſi communicabit. Supponamus jam brachium iſtud ratione craſſitudinis, & quod inde ſequitur, etiam gravitatis augeri, tum, quia minor jam eſt, quam antea fuerat, differentia inter hoc auctum brachium alterumque ipſi oppoſitum, octo hi gradus erunt quaſi perditi. Sic contingere nonnunquam poteſt, ut trabis in æquilibrio poſitæ alterutri parti 10. librarum pondus adjungi poſſit, ut tamen altera pars haud tollat alteram, ſiquidem gravitas 10. librarum per vaſtam trabis hujus unius partis capacitatem diſperſa ferme nihil eſſe videtur. Si denique augeatur hoc vectis brachium tantummodo ratione longitudinis, non autem quoad craſſitudinem, quam unius modo digiti eſſe ſupponimus, videbis, partes ponderi proximas ſe moturas eſſe, antequam illæ, quæ ſunt ver-

verſus centrum, ſe quoque moveant; idemque hic fere uſu venturum, quod in funibus per gyros flexuſque motis contingit, in quibus videre eſt, quemadmodum partibus remotioribus ſucceſſive manuum communicetur motus.

His ita poſitis, reſpondeo, pondus junctum brachio A C æque grave eſſe debere, ac illud quod brachio C B adhæret, etiamſi hoc triplo gravius ſit illo; ſiquidem pondus annexum in A tantundem gravitatis communicat brachio A C, ac pondus B brachio C B, licet hoc librarum eſſe novem, illud vero modo trium ſupponeremus; ita ut pondera in ratione ſint compoſita è ponderibus & brachiis. Commonſtrandum igitur eſt, quomodo pondus A tantundem gravitatis communicet A C, quantum pondus B dat B C. Primo nimirum momento pondus A communicat tres gravitatis gradus parti A E æquali C B; inſequente momento idem pondus A eidem parti A E tantundem gravitatis confert, quæ gravitas priori juncta 6. exiſtens graduum per E D ſeſe diffundit. Tertio momento, pondus A rurſus tres gravitatis gradus communicat, qui reliquiis additi novem gradus faciunt, ſeque per totum brachium A C, quod eſt triplum C B, expandunt. Pondus autem B 9. librarum, brachio C B non communicat, niſi 9. gradus, gravitatis, adeoque pondus A tantundem gravitatis communicat brachio A C, quantum B confert in B C. Idem proinde fit, quum A adjunctum eſt brachio A C, quod fieri ſolet, cum in A E D tria affiguntur pondera, quorum quodvis trium eſt librarum, ſive jam concipiamus actionem hanc expandi & diſtribui proportione Arithmetica, ſive alio modo. Concipe modo, actionem hanc ita diſtributam ceſſare, cum iterata limitatam ſubjecti recipientis capacitatem excedit. Argumentum hoc confirmare melius haud poſſum, quam breviter narrando illas difficultates, quas hac in materia ſolvere conatus ſum.

Objiceret fortaſſe quiſpiam, actionem hanc gravitatemque uno inſtante ſeu momento productam eſſe; ac proinde fruſtra dici, quod de A E in D E, hinc poſtea in D C transmigret. Sed repono, perinde difficulter concipi poſſe integram actionem hanc in momento productam, ac motum ſine ſucceſſione factum. Ut enim jam non inquiramus, quomodo actio ſeu potius impreſſio ab uno corpore transferatur in aliud, certo certius eſt, malleum, cujus maſſa majorem deſcribit circulum, vehementius quoque ferire; quia

quia illo tempore majorem recipit impreſſionem, ac ſi minorem deſcribens circulum minus diu quoque manibus agitaretur. Sic quoque, obſervante Carteſio, os vervecinum facile frangitur pulvinari ſuperimpoſitum, quod iisdem viribus in incude requieſcens confringi non poteſt. Quia pulvinare, inquit, magis cedit, quam incus, facitque ut malleus illud contundens diutius huic oſſi impoſitus maneat. Quod ſi ergo certum tempus ad effectum hunc producendum requiritur, momentum, quod nec majus nec minus admittit, ſufficere non poteſt. Mille experimenta reſponſioni meæ authoritatem conciliabunt, quæ vero, ut aliud propoſitum mihi dubium reſolvam, jam prætermitto.

Eſt vero tale: Potentia, vel pondus annexum in A, ſecundo inſtanti non poteſt plus, quam poteſt primo; ſive quia, etſi tantundem actionis ſecundo inſtanti producere vellet, quantum primo, actio hujus tamen, quia ceſſavit præterito inſtante primo, illius actioni nullum poteſt dare incrementum: ſive quia pondus ſua natura gravius non eſt inſtante primo, quam ſecundo. Huic dubio ut occurram, quod ad poſteriorem partem attinet, facile concedo, pondus ſua natura gravius non eſſe, inſtante primo, quam ſecundo, ſed hoc etiam dico, actionem ipſius iteratam ſecundo momento junctam cum actione primi producere quaſi aliud adhuc pondus, in A exiſtenti æquale ſeu proportionale; id eſt, eundem producere effectum, ac ſi pondus quoddam alteri æquale affixum eſſet in E. Quemadmodum, cum centum homines funem nauticum à duabus ſuis extremitatibus trahunt, eum minus intendunt initio, quam cum conatus ſuos iteraverunt. Horum etiam actionis graduum eadem ferme ratio eſt, quæ graduum caloris, albedinis, quorum magis aut minus dependet à certis, qui adduntur aut demuntur, gradibus, ut peripatetici non negabunt. Alterius vero partis, qua dicebatur, quod actio inſtanti primo producta cum eo eſſe prorſus deſierit, falſitas per ſeipſam patet, ut ei refellendæ inhærere non ſit opus. Alioquin enim ad pilam pellendam neceſſarium eſſet, ut palmula luſoria eam perſequeretur continuo, ſed nemo in dubium vocabit, actionem momenti ſpatio impreſſam ſat diu durare poſſe.

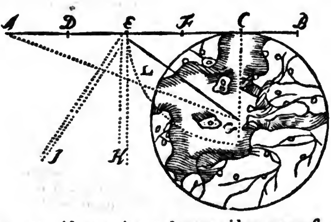
Eruditus quidam Anglus hypotheſes meas comprehendere ſtudebat; quia, inquiebat, ſi verum eſſet, gravitatem ponderis creſcere pro menſura quâ trutinæ brachia augentur, ſicut actio partis A tranſit

ex

Digitized by Google

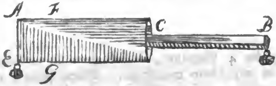
ex AE in ED eo modo, ut quo plures ſint partes in AC, æquales lineæ CB, eo plus actionis habeat pondus A; hinc ſecuturum primo, quod quia partes AE, ED, DC, ſemper eædem manerent, ponderi A, prorſus libere locus aſſignari poſſit in E vel D, ipſius enim actionem ſe ſemper æqualiter in AC, ut antea, expanſuram. (2.) Si quemadmodum CA tripla eſt CB quoad longitudinem, & æqualis quoad craſſitudinem, eadem tripla redderetur ratione craſſitudinis & æqualis CB quoad longitudinem, pondus A ob eandem rationem debere perinde grave eſſe quam B, quod ipſius gravitatem ter ſupponimus ſuperare; Quod tamen falſum eſſe, experientia nos edocet.

Hæc ſunt meo quidem judicio ea omnia quæ tanquam maxime ſtringentia huic materiæ opponi poſſint; quibus tamen reſpondeo, quod ad primum membrum attinet, pondus in E poſitum longe alio modo agere ſuper EC quam EA æquali EC. Quod ut probetur, eſto vectis AB, cujus centrum ſeu fulcrum ſit C, ut in B ſit pondus 4 librarum, in A vero unius ſolum libræ pondus, ſic in æquilibrio manebunt. Dices igitur, ex illa, quam affero, ratione, inferri poſſe, pondus hoc poſitum in E, eundem habiturum eſſe effectum. Quod quidem ego pernego, quia pondus E, ad terræ centrum G, ſecundum lineam EG tendens, omnem ſuam gravitatem exſerit ſuper EC, ſuper



AE vero non niſi *concomitanter* & per accidens grave eſt. Alioqui ſi æque grave eſſet ſuper AB, neceſſario eodem tempore ten-

deret verſus H, terminum oppòſitum G, aut verſus I, quâ ratione corpora gravia recedere cogerentur à terræ centro, & ut verbo dicam, è gravibus fierent levia, quod eſſet jucunda quædam perverſio. E contrario pondus in A exiſtens totam vim ſuam exſerit in A C, quia non poteſt tendere verſus G, niſi impellat A C, quæ ipſi reſiſtit, cogitque ad circulum E L G deſcribendum; cum aliàs ſi liberum eſſet, lineam rectam A G ſequeretur. Ex quo conficitur primo, pondus affixum extra ſtateræ ſeu vectis centrum, cum iſta ſtatera ſeu vecte deſcribere angulum recto minorem, eundemque ſemper tanto reddi acutiorem, quanto longius ab hoc centro receſſerit. Secundo, nulla alia corpora ab eodem pondere impelli niſi quæ ipſi reſiſtant. Quamobrem ſi non niſi ſtateræ aut vectis partes, juxta longitudinem A C ſumptæ, ponderi E reſiſtant, mirari non debemus, ſi



pondus E 4. librarum alligatum brachio A C, etſi triplo craſſiori quam brachium B C, cui junctum eſt pondus 12. librarum, non eundem habeat effectum, ac ſi idem brachium A C loco illius craſſitudinis triplo etiam eſſet longius. Quia ſcilicet partes F G, non hoc modo reſiſtunt ponderi E X; contra vero propria ſua gravitate verſus idem terræ centrum ſe movent. Verbo ut abſolvam, non niſi hæ partes brachii A C reſiſtunt ponderi C, quod ad circulum inde circum C deſcendentem deſcribendum impellunt. Solæ vero partes brachii A C ſecundum longitudinem, non vero craſſitudinem F G ſumptæ, pondus E ad deſcribendum inde deſcendentem circulum impellunt. Ac proinde nullæ aliæ quoque ipſi reſiſtunt, & conſequenter à pondere E impelluntur.

Majoris illuſtrationis ergo ſuppono intelligi quæ Carteſius in ſuis principiis de motus legibus diſſeruit. Quæ vero, cum in dubium vocari non poſſint, niſi ſimul demonſtrationes quam maximè convincentes impugnare quis velit, hoc loco non commemorabo. Tertio concludi poteſt, quod eruditus quidam Mathematicus Clermontanus ante aliquot annos obſervavit, pondera in æquilibrio eſſe, ſi triangularis ſumma unius, alterius ſummæ triangulari ſit æqualis. Pluribus de hac quæſtione, quæ Phyſicum totius Mechanicæ eſt principium, jam non agam, cum præſertim ejus difficultatibus ſatisfeciſſe me exiſtimem. Cæte-

Digitized by Google

Cæterum non dubito, quin propter feſtinationem, quâ hæ notæ conſcriptæ ſunt, errorem committere potuerim, quem ſeria attentio facile emendaſſet; ſed ſi ita factum, eadem mihi venia ut detur obſecro, quæ ſpiſſorum operum pauca notatu digna continentium autoribus concedi ſolet, quæ olim, interprete Pocockio, eruditus Arabs legenda nihilominus ſuadebat, eo quod nimirum *ſcientia partis melior eſt ignorantia totius.*

FINIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

R. DES-CARTES
REGULÆ
AD
DIRECTIONEM INGENII,
UT ET
INQUISITIO VERITATIS
PER
LUMEN NATURALE.

Digitized by Google

R. DES-CARTES
REGULÆ
AD
DIRECTIONEM INGENII.

REGULA I.

Studiorum finis eſſe debet ingenii directio ad ſolida & vera, de iis omnibus quæ occurrunt, proferenda judicia.

EA eſt hominum conſuetudo, ut, quoties aliquam ſimilitudinem inter duas res agnoſcunt, de utrâque judicent, etiam in eo in quo ſunt diverſæ, quod de alterutrâ verum eſſe compererunt. Ita ſcientias, quæ totæ in animi cognitione conſiſtunt, cum artibus, quæ aliquem corporis uſum habitumque deſiderant, malè conferentes, videnteſque non omnes artes ſimul ab eodem homine eſſe addiſcendas, ſed illum optimum artificem faciliùs evadere, qui unicam tantùm exercet, quoniam eædem manus agris colendis & citharæ pulſandæ, vel pluribus ejuſmodi diverſis officiis, non tam commodè, quàm unico ex illis poſſunt aptari; idem de ſcientiis etiam crediderunt, illaſque pro diverſitate objectorum ab invicem diſtinguentes, ſingulas ſeorſim & omnibus aliis omiſſis quærendas eſſe ſunt arbitrati. In quo ſanè decepti ſunt. Nam cùm ſcientiæ omnes nihil aliud ſint quàm humana ſapientia, quæ ſemper una & eadem manet, quantumvis differentibus ſubjectis applicata, nec majorem ab illis diſtinctionem mutuatur, quàm ſolis lumen à rerum, quas illuſtrat, varietate, non opus eſt ingenia limitibus ullis cohibere: neque enim nos unius veritatis cognitio, veluti unius artis uſus, ab alterius inventione dimovet, ſed potiùs juvat. Et profectò mirum mihi videtur, pleroſque hominum plantarum vires, ſiderum motus, metallorum tranſmutationes, ſimiliumque diſciplinarum objecta diligentiſſimè perſcrutari, atque interim fere nullos de bonâ mente, ſive de hac univerſali Sapientiâ, cogitare, cùm tamen alia

Digitized by Google

omnia non tam propter ſe, quàm quia ad hanc aliquid conferunt, ſint æſtimanda. Ac proinde non immeritò hanc regulam primam omnium proponimus, quia nihil priùs à rectâ quærendæ veritatis viâ nos abduxit, quàm ſi non ad hunc finem generalem, ſed ad aliquos particulares ſtudia dirigamus. Non de perverſis loquor & damnandis; ut ſunt inanis gloria, vel lucrum turpe: ad hos enim perſpicuum eſt fucatas rationes, & vulgi ingeniis accommodata ludibria, longè magis compendioſum iter aperire, quàm poſſit ſolida veri cognitio. Sed de honeſtis etiam intelligo & laudandis, quia ab his decipimur ſæpe ſubtiliùs; ut ſi quæramus ſcientias utiles ad vitæ commoda, vel ad illam voluptatem, quæ in veri contemplatione reperitur, & quæ fere unica eſt integra & nullis turbata doloribus in hac vitâ felicitas. Hos enim ſcientiarum fructus legitimos poſſumus quidem exſpectare; ſed, ſi de illis inter ſtudendum cogitemus, ſæpe efficiunt, ut multa, quæ ad aliarum rerum cognitionem neceſſaria ſunt, vel quia primâ fronte parùm utilia, vel quia parùm curioſa videbuntur, omittamus. Credendumque eſt, ita omnes inter ſe eſſe connexas, ut longè facilius ſit cunctas ſimul addiſcere, quàm unicam ab aliis ſeparare. Si quis igitur ſeriò rerum veritatem inveſtigare vult, non ſingularem aliquam debet optare ſcientiam: ſunt enim omnes inter ſe conjunctæ & à ſe invicem dependentes; ſed cogitet tantùm de naturali rationis lumine augendo, non ut hanc aut illam ſcholæ difficultatem reſolvat, ſed ut in ſingulis vitæ caſibus intellectus voluntati præmonſtret quid ſit eligendum; & brevi mirabiles ſe & longè majores progreſſus tantùm feciſſe, quàm qui ad particularia ſtudent, & non eadem omnia quæ alii cupiunt, eſſe adeptum, ſed altiora etiam quàm poſſint exſpectare, comperiet.

REGULA II.

Circa illa tantùm objecta oportet verſari, ad quorum certam & indubitatam cognitionem noſtra ingenia videntur ſufficere.

OMnis ſcientia eſt cognitio certa & evidens; neque doctior eſt qui de multis dubitat, quàm qui de iiſdem nunquam cogitavit, ſed nihilominus eodem videtur indoctior, ſi de aliquibus falſam concepit opinionem, ac proinde nunquam ſtudere melius eſt, quàm

Digitized by Google

quàm circa objecta adeò difficilia verſari, ut vera à falſis diſtinguere non valentes dubia pro certis cogamur admittere, cùm in illis non tanta ſit ſpes augendi doctrinam, quantum eſt periculum minuendi; atque ita per hanc propoſitionem rejicimus illas omnes probabiles tantùm cognitiones, nec niſi perfectè cognitis, & de quibus dubitari non poteſt, ſtatuimus eſſe credendum: & quamvis valde paucas tales exiſtere ſibi fortaſſe perſuadeant litterati, quia ſcilicet ad cognitiones tales, ut nimis faciles & unicuique obvias, communi quodam gentis humanæ vitio reflectere neglexerunt, moneo tamen longè eſſe plures quàm putant, atque tales ſufficere ad innumeras propoſitiones certò demonſtrandas, de quibus illi hactenus non niſi probabiliter diſſerere potuerunt, & qui crediderunt indignum eſſe homine litterato fateri ſe aliquid neſcire, ita aſſuevere commentitias ſuas rationes adornare, ut ſenſim poſtea ſibimetipſis perſuaſerint, atque ita illas pro veris venditârint.

Verùm ſi hanc regulam bene ſervemus, valde pauca occurrent, quibus addiſcendis liceat incumbere. Vix enim in ſcientiis ulla quæſtio eſt, de quâ non ſæpe viri ingenioſi inter ſe diſſenſerint. Sed quotieſcumque duorum de eâdem re judicia in contrarias partes feruntur, certum eſt alterutrum ſaltem decipi; ac ne unus quidem videtur habere ſcientiam, ſi enim hujus ratio eſſet certa & evidens, ita illam alteri poſſet proponere, ut ejus etiam intellectum tandem convinceret. De omnibus ergo quæ ſunt ejuſmodi probabiles opiniones, non perfectam ſcientiam videmur poſſe acquirere, quia de nobis ipſis plura ſperare, quàm cæteri præſtiterunt, ſine temeritate non licet; adeò ut ſi bene calculum ponamus, ſolæ ſuperſint Arithmetica & Geometria ex ſcientiis jam inventis, ad quas hujus regulæ obſervatio nos reducit.

Neque tamen idcirco damnamus illam, quam cæteri hactenus invenerunt, philoſophandi rationem, & ſcholaſticorum, aptiſſima bellis probabilium ſyllogiſmorum tormenta, quippe exercent puerorum ingenia, & cum quâdam æmulatione promovent, quæ longè melius eſt ejuſmodi opinionibus informari, etiamſi illas incertas eſſe appareat, cùm inter eruditos ſint controverſæ, quàm ſi libera ſibi ipſis relinquerentur, fortaſſe enim ad præcipitia pergerent ſine duce; ſed quamdiu præceptorum veſtigiis inſiſtent, licèt à vero nonnunquam deflectant, certè tamen iter capeſſent, ſaltem hoc nomine magis ſecurum, quòd jam à

Digitized by Google

prudentioribus fuerit probatum. Atque ipſimet gaudemus, nos etiam olim ita in ſcholis fuiſſe inſtitutos: ſed quia illo jam ſoluti ſumus ſacramento, quod ad verba Magiſtri nos adſtringebat, & tandem ætate ſatis maturâ manum ferulæ ſubduximus, ſi velimus ſeriò nobis ipſis regulas proponere, quarum auxilio ad cognitionis humanæ faſtigium adſcendamus, hæc profectò inter primas eſt admittenda quæ cavet, ne otio abutamur, ut multi faciunt, quæcumque facilia ſunt negligentes, & nonniſi in rebus arduis occupati, de quibus ſubtiliſſimas certè conjecturas & valde probabiles rationes ingenioſè concinnant; ſed poſt multos labores ſerò tandem animadvertunt, ſe dubiorum multitudinem tantùm auxiſſe, nullam autem ſcientiam didiciſſe.

Nunc verò quia paulò ante diximus ex diſciplinis ab aliis cognitis ſolas Arithmeticam & Geometriam ab omni falſitatis vel incertitudinis vitio puras exiſtere; ut diligentiùs rationem expendamus quare hoc ita ſit, notandum eſt, nos duplici viâ ad cognitionem rerum devenire, per experientiam ſcilicet, vel deductionem. Notandum inſuper, experientias rerum ſæpe eſſe fallaces, deductionem vero ſive illationem puram unius ab altero poſſe quidem omitti, ſi non videatur, ſed nunquam malè fieri ab intellectu vel minimùm rationali. Et parùm ad hoc prodeſſe mihi videntur illa dialecticorum vincula, quibus rationem humanam regere ſe putant, etiamſi eadem aliis uſibus aptiſſima eſſe non negem. Omnis quippe deceptio, quæ poteſt accidere hominibus, dico, non belluis, nunquam ex malâ illatione contingit, ſed ex eo tantùm, quòd experimenta quædam parùm intellecta ſupponantur, vel judicia temere & abſque fundamento ſtatuantur.

Ex quibus evidenter colligitur, quare Arithmetica & Geometria cæteris diſciplinis longè certiores exſiſtant, quia ſcilicet hæ ſolæ circa objectum ita purum & ſimplex verſantur, ut nihil planè ſupponant, quod experientia reddiderit incertum, ſed totæ inſiſtunt in conſequentiis rationabiliter deducendis. Sunt igitur omnium maximè faciles & perſpicuæ, habentque objectum quale requirimus, cùm in illis citra inadvertentiam falli vix humanum videatur. Neque tamen ideo mirum eſſe debet, ſi multorum ingenia ſe ſponte potiùs ad alias artes vel Philoſophiam applicent: hoc enim accidit, quia confidentiùs ſibi quiſque dat divinandi licentiam in re obſcurâ, quàm in evidenti, & longè facilius eſt de quâlibet quæſtione aliquid ſuſpi-

picari, quàm in unâ quantumvis facili ad ipſammet veritatem pervenire.

Jam verò ex his omnibus eſt concludendum, non quidem ſolas Arithmeticam & Geometriam eſſe addiſcendas, ſed tantummodo rectum veritatis iter quærentes circa nullum objectum debere occupari, de quo non poſſint habere certitudinem Arithmeticis & Geometricis demonſtrationibus æqualem.

REGULA III.

Circa objecta propoſita, non quid alii ſenſerint, vel quid ipſi ſuſpicemur, ſed quid clarè & evidenter poſſimus intueri, vel certò deducere, quærendum eſt, non aliter enim ſcientia acquiritur.

Legendi ſunt Antiquorum libri, quoniam ingens beneficium eſt tot hominum laboribus nos uti poſſe; tum ut illa, quæ jam olim rectè inventa ſunt, cognoſcamus, tum etiam ut, quænam ulteriùs in omnibus diſciplinis ſuperſint excogitanda admoneamur. Sed interim valde periculoſum eſt, ne quæ forſitan errorum maculæ ex illorum nimis attentâ lectione contractæ, quantumlibet invitis & caventibus nobis adhæreant. Eo enim ſcriptores ſolent eſſe ingenio, ut, quoties in alicujus opinionis controverſæ diſcrimen inconſultâ credulitate delapſi ſunt, nos ſemper eodem trahere conentur ſubtiliſſimis argumentis. Contrà verò, quoties aliquid certum & evidens feliciter invenerunt, nunquam exhibeant niſi variis ambagibus involutum, timentes ſcilicet ne ſimplicitate rationis inventi dignitas minuatur, vel quia nobis invident apertam veritatem.

Nunc autem, quantumvis eſſent omnes ingenui & aperti, nec ulla nobis unquam dubia pro veris obtruderent, ſed cuncta exponerent bonâ fide, quia tamen vix quicquam ab uno dictum eſt, cujus contrarium ab aliquo alio non afferatur, ſemper eſſemus incerti, utri credendum foret, & nihil prodeſſet ſuffragia numerare, ut illam ſequeremur opinionem, quæ plures habet Auctores. Nam ſi agatur de quæſtione difficili, magis credibile eſt ejus veritatem à paucis inveniri potuiſſe, quàm à multis. Sed quamvis etiam omnes inter ſe conſentirent, non tamen ſufficeret illorum doctrina: neque enim unquam, ex. gr., Mathematici evademus, licèt omnes

Digitized by Google

aliorum demonſtrationes memoriâ teneamus, niſi ſimus etiam ingenio apti ad quæcumque problemata reſolvenda; vel Philoſophi, ſi omnia Platonis & Ariſtotelis argumenta legerimus, de propoſitis autem rebus ſtabile judicium ferre nequeamus: ita enim, non ſcentias videremur didiciſſe, ſed hiſtorias.

Monemur præterea, nullas omnino conjecturas noſtris de rerum veritate judiciis eſſe unquam admiſcendas; cujus rei animadverſio non exigui eſt momenti: neque enim potior ratio eſt, quare nihil jam in vulgari Philoſophiâ reperiatur tam evidens & certum, ut in controverſiam adduci non poſſit, quàm quia primùm ſtudioſi res perſpicuas & certas agnoſcere non contenti, obſcuras etiam & ignotas, quas probabilibus tantùm conjecturis attingebant, auſi ſunt aſſerere; quibus ſenſim poſtea ipſimet integram adhibentes fidem, atque illas cum veris & evidentibus ſine diſcrimine permiſcentes, nihil tandem concludere potuerunt, quod non ex aliquâ ejuſmodi propoſitione pendere videretur, ac proinde quod non eſſet incertum.

Sed ne deinceps in eumdem errorem delabamur, hîc recenſentur omnes intellectus noſtri actiones, per quas ad rerum cognitionem abſque ullo deceptionis metu poſſimus pervenire; admittunturque tantùm duæ, intuitus ſcilicet & inductio.

Per intuitum intelligo, non fluctuantem ſenſuum fidem, vel malè componentis imaginationis judicium fallax; ſed mentis puræ & attentæ tam facilem diſtinctumque conceptum, ut de eo, quod intelligimus, nulla prorſus dubitatio relinquatur, ſeu, quod idem eſt, mentis puræ & attentæ non dubium conceptum, qui à ſolâ rationis luce naſcitur, & ipsâmet deductione certior eſt, quia ſimplicior, quam tamen etiam ab homine malè fieri non poſſe ſuprà notavimus. Ita unuſquiſque animo poteſt intueri, ſe exiſtere, ſe cogitare, triangulum terminari tribus lineis tantùm, globum unicâ ſuperficie, & ſimilia, quæ longè plura ſunt quàm plerique animadvertant, quoniam ad tam facilia mentem convertere dedignantur.

Cæterùm ne qui fortè moveantur vocis, *intuitus*, novo uſu, aliarumque, quas eodem modo in ſequentibus cogar à vulgari ſignificatione removere, hîc generaliter admoneo, me non planè cogitare, quomodo quæque vocabula his ultimis temporibus fuerint in ſcholis uſurpata, quia difficillimum foret iiſdem nominibus uti, & penitus diverſa ſentire; ſed me tantùm advertere, quid ſingula verba

ba

ba Latinè ſignificent, ut, quoties propria deſunt, illa transferam ad meum ſenſum, quæ mihi videntur aptiſſima.

At verò hæc intuitus evidentia & certitudo, non ad ſolas enuntiationes, ſed etiam ad quoſlibet diſcurſus requiritur. Nam, ex. gr., ſit hæc conſequentia, 2 & 2 efficiunt idem quod 3 & 1, non modò intuendum eſt, 2 & 2 efficere 4, & 3 & 1 efficere quoque 4, ſed inſuper ex his duabus propoſitionibus tertiam illam neceſſariò concludi.

Hinc jam dubium eſſe poteſt, quare præter intuitum hîc alium adjunximus cognoſcendi modum, qui fit per deductionem, per quam intelligimus illud omne quod ex quibuſdam aliis certò cognitis neceſſariò concluditur. Sed hoc ita faciendum fuit, quia plurimæ res certò ſciuntur, quamvis non ipſæ ſint evidentes, modò tantùm à veris cognitiſque principiis deducantur per continuum & nullibi interruptum cogitationis motum ſingula perſpicuè intuentis; non aliter quàm longæ alicujus catenæ extremum annulum cum primo connecti cognoſcimus, etiamſi uno eodemque oculorum intuitu non omnes intermedios, à quibus dependet illa connexio, contemplemur, modò illos perluſtraverimus ſucceſſivè, & ſingulos proximis à primo ad ultimum adhærere recordemur. Hîc igitur mentis intuitum à deductione certâ diſtinguimus ex eo, quòd in hoc motus ſive ſucceſſio quædam concipiatur, in illo non item: & præterea, quia ad hanc non neceſſaria eſt præſens evidentia, qualis ad intuitum, ſed potiùs à memoriâ ſuam certitudinem quodammodo mutuatur. Ex quibus colligitur, dici poſſe illas quidem propoſitiones, quæ ex primis principiis immediatè concluduntur, ſub diverſâ conſideratione, modò per intuitum, modò per deductionem cognoſci, ipſa autem prima principia per intuitum tantùm, & contrà remotas concluſiones non niſi per deductionem.

Atque hæ duæ viæ ſunt ad ſcientiam certiſſimæ, neque plures ex parte ingenii debent admitti, ſed aliæ omnes ut ſuſpectæ erroribuſque obnoxiæ rejiciendæ ſunt: quod tamen non impedit quominùs illa, quæ divinitus revelata ſunt, omni cognitione certiora credamus, cùm illorum fides, quæcumque eſt de obſcuris, non ingenii actio ſit, ſed voluntatis; & ſi quæ in intellectu habeat fundamenta, illa omnium maximè per alterutram ex viis jam dictis inveniri poſſint & debeant, ut aliquando fortaſſe fuſiùs oſtendemus.

RE-

Digitized by Google

REGULA IV.

Neceſſaria eſt methodus ad rerum veritatem inveſtigandam.

TAm cæcâ Mortales curioſitate tenentur, ut ſæpe per ignotas vias deducant ingenia abſque ullâ ſperandi ratione, ſed tantummodo periculum facturi, utrùm ibi jaceat quod quærunt; veluti ſi quis tam ſtolidâ cupiditate arderet theſaurum inveniendi, ut perpetuò per plateas vagaretur, quærendo utrùm fortè aliquem à viatore amiſſum reperiret. Ita ſtudent fere omnes Chymiſtæ, Geometræ plurimi, & Philoſophi non pauci: & quidem non nego illos interdum tam feliciter errare, ut aliquid veri reperiant; ideo tamen non magis induſtrios eſſe concedo, ſed tantùm magis fortunatos. Atqui longè ſatius eſt de nullius rei veritate quærendâ unquam cogitare, quàm id facere abſque methodo: certiſſimum enim eſt, per ejuſmodi ſtudia inordinata, & meditationes obſcuras, naturale lumen confundi, atque ingenia excæcari: & quicumque ita in tenebris ambulare aſſueſcunt, adeò debilitant oculorum aciem, ut poſtea lucem apertam ferre non poſſint, quod etiam experientiâ comprobatur, cùm ſæpiſſime videamus illos, qui litteris operam nunquam navârunt, longè ſolidiùs & clariùs de obviis rebus judicare, quàm qui perpetuò in ſcholis ſunt verſati. Per methodum autem intelligo regulas certas & faciles, quas quicumque exactè ſervaverit, nihil unquam falſum pro vero ſupponet, & nullo mentis conatu inutiliter conſumpto, ſed gradatim ſemper augendo ſcientiam, perveniet ad veram cognitionem eorum omnium quorum erit capax.

Notanda autem hìc ſunt duo hæc, nihil nimirum falſum pro vero ſupponere, & ad omnium cognitionem pervenire: quoniam, ſi quid ignoramus ex iis omnibus quæ poſſumus ſcire, id fit tantùm, vel quia nunquam advertimus viam ullam, quæ nos duceret ad talem cognitionem, vel quia in errorem contrarium lapſi ſumus. At ſi methodus rectè explicet, quomodo mentis intuitu ſit utendum, ne in errorem vero contrarium delabamur, & quomodo deductiones inveniendæ ſint, ut ad omnium cognitionem perveniamus, nihil aliud requiri mihi videtur ut ſit completa, cùm nullam ſcientiam haberi poſſe, niſi per mentis intuitum vel deductionem, jam antè

Digitized by Google

antè dictum ſit. Neque enim etiam illa extendi poteſt ad docendum, quomodo hæ ipſæ operationes faciendæ ſint, quia ſunt omnium ſimpliciſſimæ & primæ, adeò ut, niſi illis uti jam antè poſſet intellectus noſter, nulla ipſius methodi præcepta quantumcumque facilia comprehenderet. Aliæ autem mentis operationes, quas harum priorum auxilio dirigere contendit Dialectica, hîc ſunt inutiles, vel potiùs inter impedimenta numerandæ, quia nihil puro rationis lumini ſuperaddi poteſt, quod illud aliquo modo non obſcuret.

Cùm igitur hujus methodi utilitas ſit tanta, ut ſine illâ litteris operam dare, nociturum eſſe videatur potiùs, quàm profuturum, facilè mihi perſuadeo, illam jam antè à majoribus ingeniis, vel ſolius naturæ ductu, fuiſſe aliquo modo perſpectam. Habet enim humana mens neſcio quid divini, in quo prima cogitationum utilium ſemina ita jacta ſunt, ut ſæpe quantumvis neglecta & tranſverſis ſtudiis ſuffocata ſpontaneam frugem producant; quod experimur in facillimis ſcientiarum Arithmeticâ & Geometriâ: ſatis enim advertimus veteres Geometras analyſi quâdam uſos fuiſſe, quam ad omnium problematum reſolutionem extendebant, licèt eamdem poſteris inviderint. Et jam viget Arithmeticæ genus quoddam, quod Algebram vocant, ad id præſtandum circa numeros, quod veteres circa figuras faciebant. Atque hæc duo nihil aliud ſunt, quàm ſpontaneæ fruges ex ingenitis hujus methodi principiis natæ, quas non miror circa harum artium ſimpliciſſima objecta feliciùs creviſſe hactenus, quàm in cæteris, ubi majora illas impedimenta ſolent ſuffocare: ſed ubi tamen etiam, modò ſummâ curâ excolantur, haud dubiè poterunt ad perfectam maturitatem pervenire.

Hoc vero ego præcipuè in hoc tractatu faciendum ſuſcepi: neque enim magni facerem has regulas, ſi non ſufficerent niſi ad inania illa problemata reſolvenda, quibus Logiſtæ vel Geometræ otioſi ludere conſueverunt. Sic enim me nihil aliud præſtitiſſe crederem, quàm quòd fortaſſe ſubtiliùs nugarer quàm cæteri. Et quamvis multa de figuris & numeris hîc ſim dicturus, quoniam ex nullis diſciplinis tam evidentia nec tam certa peti poſſunt exempla, quicumque tamen attentè reſpexerit ad meum ſenſum, facilè percipiet, me nihil minùs quàm de vulgari Mathematicâ hîc cogitare, ſed quamdam aliam me exponere diſciplinam, cujus integumentum ſint potiùs quàm partes: hæc enim prima rationis humanæ rudimenta continere, & ad veritates ex quovis ſubjecto eliciendas ſe extendere

 de-

Digitized by Google

debet; atque ut liberè loquar, hanc omni aliâ nobis humanitus traditâ cognitione potiorem, ut pote aliarum omnium fontem, eſſe mihi perſuadeo. Integumentum verò dixi, non quo hanc doctrinam tegere velim & involvere ad arcendum vulgus, ſed potiùs ita veſtire & ornare, ut humano ingenio accommodatior eſſe poſſit.

Cùm primùm ad Mathematicas diſciplinas animum applicui, perlegi protinus pleraque ex iis, quæ ab illarum Auctoribus tradi ſolent, Arithmeticamque & Geometriam potiſſimùm excolui, quia ſimpliciſſimæ & tanquam viæ ad cæteras eſſe dicebantur. Sed in neutrâ Scriptores, qui mihi abundè ſatisfecerint, tunc fortè incidebant in manus: nam plurima quidem in iiſdem legebam circa numeros, quæ ſubductis rationibus vera eſſe experiebar; circa figuras verò, multa ipſiſmet oculis quodammodo exhibebant, & ex quibuſdam conſequentibus concludebant: ſed quare hæc ita ſe habeant, & quomodo invenirentur, menti ipſi non ſatis videbantur oſtendere; ideoque non mirabar, ſi plerique etiam ex ingenioſis & eruditis delibatas iſtas artes vel citò negligant, ut pueriles & vanas, vel contrà ab iiſdem addiſcendis, tanquam valde difficilibus & intricatis, in ipſo limine deterreantur. Nam revera nihil inanius eſt, quàm circa nudos numeros figuraſque imaginarias ita verſari, ut velle videamur in talium nugarum cognitione conquieſcere, atque ſuperficiariis iſtis demonſtrationibus, quæ caſu ſæpius quàm arte inveniuntur, & magis ad oculos & imaginationem pertinent, quàm ad intellectum, ſic incubare, ut quodammodo ipſâ ratione uti deſueſcamus; ſimulque nihil intricatius, quàm tali probandi modo novas difficultates confuſis numeris involutas expedire. Cùm verò poſtea cogitarem, unde ergo fieret, ut primi olim Philoſophiæ inventores neminem Matheſeos imperitum ad ſtudium ſapientiæ vellent admittere, tanquam hæc diſciplina omnium facillima & maximè neceſſaria videatur ad ingenia capeſſendis aliis majoribus ſcientiis erudienda & præparanda, planè ſuſpicatus ſum, quamdam eos Matheſim agnoviſſe valde diverſam à vulgari noſtræ ætatis; non quòd exiſtimem eamdem illos perfectè ſciviſſe, nam eorum inſanæ exultationes & ſacrificia pro levibus inventis apertè oſtendunt quàm fuerint rudes: nec me ab opinione dimovent quædam illorum machinæ, quæ apud Hiſtoricos celebrantur: nam licèt fortaſſe valde ſimplices extiterint, facilè potuerunt ab ignarâ & mirabundâ multitudine ad miraculorum famam extolli. Sed mihi perſuadeo, prima-

Digitized by Google

ma quædam veritatum ſemina humanis ingeniis à naturâ inſita, quæ nos, quotidie tot errores diverſos legendo & audiendo, in nobis extinguimus, tantas vires in rudi iſtâ & purâ antiquitate habuiſſe, ut eodem mentis lumine, quo virtutem voluptati, honeſtumque utili præferendum eſſe videbant, etſi, quare hoc ita eſſet, ignorarent, Philoſophiæ etiam & Matheſeos veras ideas agnoverint, quamvis ipſas ſcientias perfectè conſequi nondum poſſent. Et quidem hujus veræ Matheſeos veſtigia quædam adhuc apparere mihi videntur in Pappo & Diophanto, qui, licèt non primâ ætate, multis tamen ſæculis ante hæc tempora vixerunt. Hanc vero poſtea ab ipſis Scriptoribus perniciosâ quadam aſtutiâ ſuppreſſam fuiſſe crediderim, nam ſicut multos artifices de ſuis inventis feciſſe compertum eſt, timuerunt fortè, quia facillima erat & ſimplex, ne vulgata vileſceret, malueruntque nobis in ejus locum ſteriles quaſdam veritates ex conſequentibus acutulè demonſtratas, tanquam artis ſuæ effectus, ut illos miraremur, exhibere, quàm artem ipſam docere, quæ planè admirationem ſuſtuliſſet. Fuerunt denique quidam ingenioſiſſimi viri, qui eamdem hoc ſæculo ſuſcitare conati ſunt: nam nihil aliud eſſe videtur ars illa, quam barbaro nomine Algebram vocant, ſi tantùm multiplicibus numeris & inexplicabilibus figuris, quibus obruitur, ita poſſit excoli, ut non ampliùs ei deſit perſpicuitas & facilitas ſumma, qualem in verâ Matheſi debere eſſe ſupponimus. Quæ me cogitationes cùm à particularibus ſtudiis Arithmeticæ & Geometriæ ad generalem quamdam Matheſeos inveſtigationem revocâſſent, quæſivi inprimis, quidnam præciſè per illud nomen omnes intelligant, & quare non modò jam dicta, ſed Aſtronomia etiam, Muſica, Optica, Mechanica, aliæque complures, Mathematicæ partes dicantur. Hîc enim vocis originem ſpectare non ſufficit: nam cùm Matheſeos nomen idem tantùm ſonet quod diſciplina, non minori jure, quàm Geometria ipſa, Mathematicæ vocarentur. Atqui videmus neminem fere eſſe, ſi prima tantùm ſcholarum limina tetigerit, qui non facilè diſtinguat ex iis quæ occurrunt, quidnam ad Matheſim pertineat, & quid ad alias diſciplinas. Quod attentiùs conſideranti tandem innotuit, illa omnia tantùm, in quibus ordo vel menſura examinatur, ad Matheſim referri, nec intereſſe utrùm in numeris, vel figuris, vel aſtris, vel ſonis, aliove quovis objecto talis menſura quærenda ſit; ac proinde generalem quamdam eſſe debere ſcientiam, quæ id omne

Digitized by Google

explicet, quod circa ordinem & menſuram nulli ſpeciali materiæ addicta quæri poteſt, eamdemque, non aſcititio vocabulo, ſed jam inveterato atque uſu recepto, Matheſim univerſalem nominari, quoniam in hac continetur illud omne, propter quod aliæ ſcientiæ & Mathematicæ partes appellantur. Quantùm verò hæc aliis ſibi ſubditis & utilitate & facilitate antecellat, patet ex eo, quòd ad eadem omnia, ad quæ illa, & inſuper ad alia multa extendatur, difficultateſque, ſi quas contineat, eædem etiam in illis exiſtant, quibus inſuper & aliæ inſunt ex particularibus objectis, quas hæc non habet. Nunc verò, cùm nomen ejus omnes nôrint, & ,circa quid verſetur, etiam non attendentes, intelligant; unde fit ut plerique diſciplinas alias, quæ ab ab eâ dependent, laborioſè perquirant, hanc autem ipſam nemo curet addiſcere? Mirarer profectò, niſi ſcirem eam ab omnibus haberi facillimam, dudumque notaviſſem, ſemper humana ingenia, prætermiſſis iis quæ facilè ſe putant poſſe, protinus ad nova & grandiora feſtinare.

At ego tenuitatis meæ conſcius talem ordinem in cognitione rerum quærendâ pertinaciter obſervare ſtatui, ut ſemper à ſimpliciſſimis & facillimis exorſus, nunquam ad alia pergam, donec in iſtis nihil mihi ulteriùs optandum ſupereſſe videatur: quapropter hanc Matheſim univerſalem, quantum in me fuit, hactenus excolui, adeò ut deinceps me poſſe exiſtimem paulò altiores ſcientias non præmaturâ diligentiâ tractare. Sed priuſquam hinc migrem, quæcumque ſuperioribus ſtudiis notatu digniora percepi, in unum colligere & ordine diſponere conabor, tum ut iſta olim, ſi uſus exigit, quando creſcente ætate memoria minuitur, commodè repetam ex hoc libello, tum ut jam iiſdem exoneratâ memoriâ poſſim liberiorem animum ad cætera transferre.

RE-

REGULA V.

Tota methodus conſiſtit in ordine & diſpoſitione eorum, ad quæ mentis acies eſt convertenda, ut aliquam veritatem inveniamus. Atqui hanc exactè ſervabimus, ſi propoſitiones involutas & obſcuras ad ſimpliciores gradatim reducamus, & deinde ex omnium ſimpliciſſimarum intuitu ad aliarum omnium cognitionem per eoſdem gradus aſcendere tentemus.

IN hoc uno totius humanæ induſtriæ ſumma continetur, atque hæc regula non minus ſervanda eſt rerum cognitionem aggreſſuro, quàm Theſei filum labyrinthum ingreſſuro. Sed multi vel non reflectunt ad id quod præcipit, vel planè ignorant, vel præſumunt ſe non indigere, & ſæpe adeò inordinatè difficillimas examinant quæſtiones, ut mihi videantur idem facere, ac ſi ex infimâ parte ad faſtigium alicujus ædificii uno ſaltu conarentur pervenire, vel neglectis ſcalæ gradibus, qui ad hunc uſum ſunt deſtinati, vel non animadverſis. Ita faciunt omnes Aſtrologi, qui non cognitâ cœlorum naturâ, ſed ne quidem motibus perfectè obſervatis, ſperant ſe illorum effectus poſſe deſignare. Ita plerique qui Mechanicis ſtudent abſque Phyſicâ, & nova ad motus ciendos inſtrumenta fabricant temere. Ita etiam Philoſophi illi, qui neglectis experimentis veritatem ex proprio cerebro, quaſi Jovis Minervam, orituram putant.

Et quidem illi omnes in hanc regulam peccant evidenter. Sed quia ſæpe ordo, qui hîc deſideratur, adeò obſcurus eſt & intricatus, & qualis ſit, non omnes poſſint agnoſcere, vix poſſunt ſatis cavere, ne aberrent, niſi diligenter obſervent, quid in ſequenti propoſitione exponatur.

Digitized by Google

REGULA VI.

Ad res ſimpliciſſimas ab involutis diſtinguendos & ordine perſequendas, oportet in unâquâque rerum ſerie, in quâ aliquot veritates ex aliis directè deduximus, obſervare, quid ſit maximè ſimplex, & quomodo ab hoc cætera omnia magis, vel minùs, vel æqualiter removeantur.

ETſi nihil valde novum hæc propoſitio docere videatur, præcipuum tamen continet artis ſecretum, nec ulla utilior eſt in toto hoc tractatu: monet enim res omnes per quaſdam ſeries poſſe diſponi, non quidem in quantum ad aliquod genus entis referuntur, ſicut illas Philoſophi in categorias ſuas diviſerunt, ſed in quantum unæ ex aliis cognoſci poſſunt, ita ut, quoties aliqua difficultas occurrit, ſtatim advertere poſſimus, utrùm profuturum ſit aliquas alias priùs, & quaſnam, & quo ordine perluſtrare.

Ut autem id rectè fieri poſſit, notandum eſt primò, res omnes eo ſenſu quo ad noſtrum propoſitum utiles eſſe poſſunt, ubi non illarum naturas ſolitarias ſpectamus, ſed illas inter ſe comparamus, ut unæ ex aliis cognoſcantur, dici poſſe, vel abſolutas vel reſpectivas.

Abſolutum voco, quidquid in ſe continet naturam puram & ſimplicem, de quâ eſt quæſtio, ut omne id quod conſideratur quaſi independens, cauſa, ſimplex, univerſale, unum, æquale, ſimile, rectum, vel alia hujuſmodi; atque idem primum voco ſimpliciſſimum & facillimum, ut illo utamur in quæſtionibus reſolvendis.

Reſpectivum verò eſt, quod eamdem quidem naturam, vel ſaltem aliquid ex eâ participat, ſecundùm quod ad abſolutum poteſt referri, & per quamdam ſeriem ab eo deduci: ſed inſuper alia quædam in ſuo conceptu involvit, quæ reſpectus appello: tale eſt quidquid dicitur dependens, effectus, compoſitum, particulare, multa, inæquale, diſſimile, obliquum, &c., quæ reſpectiva eò magis ab abſolutis removentur, quò plures ejuſmodi reſpectus ſibi invicem ſubordinatos continent, quos omnes diſtinguendos eſſe monemur in hac regulâ, & mutuum illorum inter ſe nexum naturalemque ordinem ita eſſe obſervandum, ut ab ultimo ad id, quod eſt maximè abſolutum, poſſimus pervenire per alios omnes tranſeundo.

Atque

Atque in hoc totius artis ſecretum conſiſtit, ut in omnibus illud maximè abſolutum diligenter advertamus: quædam enim ſub unâ quidem conſideratione magis abſoluta ſunt quàm aliâ, ſed aliter ſpectata ſunt magis reſpectiva, ut univerſale quidem magis abſolutum eſt quàm particulare, quia naturam habet magis ſimplicem, ſed eodem dici poteſt magis reſpectivum, quia ab individuis dependet ut exiſtat, &c. Item quædam interdum ſunt verè magis abſoluta quam alia, ſed nondum tamen omnium maximè: ut ſi reſpiciamus individua, ſpecies eſt quid abſolutum; ſi genus, eſt quid reſpectivum: inter menſurabilia extenſio eſt quid abſolutum, ſed inter extenſiones longitudo, &c. Item denique ut melius intelligatur, nos hîc rerum cognoſcendarum ſeries, non uniuſcujuſque naturam ſpectare, de induſtriâ cauſam & æquale inter abſoluta numeravimus, quamvis eorum natura ſit verè reſpectiva: nam apud Philoſophos quidem cauſa & effectus ſunt correlativa. Hîc verò ſi quæramus, qualis ſit effectus, oportet priùs cauſam cognoſcere, & non contrà; æqualia etiam ſibi invicem correſpondent, ſed quæ inæqualia ſunt, non agnoſcimus niſi per comparationem ad æqualia, & non contrà, &c.

Notandum 2. paucas eſſe duntaxat naturas puras & ſimplices, quas primò & per ſe, non dependenter ab aliis ullis, ſed vel in ipſis experimentis, vel lumine quodam in nobis inſito licet intueri; atque has dicimus diligenter eſſe obſervandas. Sunt enim eædem, quas in unâquâque ſerie maximè ſimplices appellamus: cæteræ autem omnes non aliter percipi poſſunt, quàm ſi ex iſtis deducuntur, idque vel immediatè & proximè, vel non niſi per duas aut tres aut plures concluſiones diverſas, quarum numerus etiam eſt notandus, ut agnoſcamus utrùm illæ à primâ & maximè ſimplici propoſitione pluribus vel paucioribus gradibus removeantur, atque talis eſt ubique conſequentiarum contextus, ex quo naſcuntur illæ rerum quærendarum ſeries, ad quas omnis quæſtio reducenda, ut certâ methodo poſſit examinari. Quia verò non facile eſt cunctas recenſere, & præterea, quia non tam memoriâ retinendæ ſunt, quàm acumine quodam ingenii dignoſcendæ, quærendum eſt aliquid ad ingenia ita formanda, ut illas, quoties opus erit, ſtatim animadvertant; ad quod profectò nihil aptius eſſe ſum expertus, quàm ſi aſſueſcamus ad minima quæque ex iis, quæ jam antè percepimus, cum quâdam ſagacitate reflectere.

No-

Digitized by Google

Notandum denique 3°. eſt, ſtudiorum initia non eſſe facienda à rerum difficilium inveſtigatione; ſed, antequam ad determinatas aliquas quæſtiones nos accingamus, priùs oportere abſque ullo delectu colligere ſpontè obvias veritates, & ſenſim poſtea videre, utrùm aliquæ aliæ ex iſtis deduci poſſint, & rurſum aliæ ex his, atque ita conſequenter; quo deinde facto, attentè reflectendum eſt ad adinventas veritates, cogitandumque diligenter, quare unas aliis priùs & faciliùs potuerimus reperire, & quænam illæ ſint; & inde etiam judicemus, quando aliquam determinatam quæſtionem aggrediemur, quibuſnam aliis inveniendis juvet priùs incumbere. E. g. occurrerit mihi, numerum 6, eſſe duplum ternarii; quæſiverim deinde ſenarii duplum, nempe 12, quæſiverim iterum, ſi lubet, hujus duplum, nempe 24, & hujus nempe 48, &c.; atque inde deduxerim, ut facilè ſit, eamdem eſſe proportionem inter 3 & 6, quæ eſt inter 6 & 12; item inter 12 & 24, &c., ac proinde numeros, 3, 6, 12, 24, 48, &c. eſſe continuè proportionales. Inde profectò, quamvis hæc omnia tam perſpicua ſint, ut propemodum puerilia videantur, attentè reflectendo intelligo, quâ ratione omnes quæſtiones, quæ circa proportiones, ſive habitudines rerum proponi poſſunt, involvantur, & quo ordine debeant quæri: quod unum totius ſcientiæ puræ Mathematicæ ſummam complectitur.

Primùm enim adverto, non difficiliùs inventum fuiſſe duplum ſenarii, quàm duplum ternarii; atque pariter in omnibus inventâ proportione inter duas quaſcumque magnitudines, dari poſſe alias innumeras, quæ eamdem inter ſe habent proportionem, nec mutari naturam difficultatis, ſi quærantur 3, ſive 4, ſive plures ejuſmodi, quia ſcilicet ſingulæ ſeorſim & nullâ habitâ ratione ad cæteras ſunt inveniendæ. Adverto deinde, quamvis, datis magnitudinibus 3 & 6, facilè invenerim tertiam in continuâ proportione, nempe 12, non tamen æquè facilè datis duabus extremis, nempe 3, & 12, poſſe mediam inveniri, nempe 6, cujus rei rationem intuenti patet, hîc eſſe aliud difficultatis genus à præcedenti planè diverſum; quia, ut medium proportionale inveniatur, oportet ſimul attendere ad duo extrema, & ad proportionem, quæ eſt inter eadem duo, ut nova quædam ex ejus diviſione habeatur; quod valde diverſum eſt ab eo, quod datis duabus magnitudinibus requiritur ad tertiam in continuâ proportione inveniendam. Pergo etiam & examino, datis magnitudinibus 3 & 24, utrùm æquè facilè una ex

duabu

duabus mediis proportionalibus, nempe 6 & 12, potuiſſet inveniri: hícque adhuc aliud difficultatis genus occurrit prioribus magis involutum; quippe hîc, non ad unum tantùm aut ad duo, ſed ad tria diverſa ſimul eſt attendendum, ut quartum inveniatur. Licet adhuc ulteriùs progredi, & videre, utrùm datis tantùm 3 & 48, difficilius adhuc fuiſſet unum ex tribus mediis proportionalibus, nempe 6, 12, & 24, invenire; quod quidem ita videtur primâ fronte. Sed ſtatim poſtea occurrit, hanc difficultatem dividi poſſe & minui, ſi ſcilicet primò quæratur unicum tantùm medium proportionale inter 3 & 48, nempe 12, & poſtea quæratur aliud medium proportionale inter 3 & 12, nempe 6, & aliud inter 12 & 48, nempe 24, atque ita ad ſecundum difficultatis genus antè expoſitum reduci.

Ex quibus omnibus inſuper animadverto, quomodo per diverſas duas ejuſdem rei cognitio quæri poſſit, quarum una aliâ longè difficilior & obſcurior ſit; ut ad invenienda hæc quatuor continuè proportionalia, 3, 6, 12, 24, ſi ex his ſupponantur duo conſequenter, nempe 3 & 6, vel 6 & 12, vel 12 & 24, ut ex illis reliqua inveniantur, res erit factu facillima; tuncque propoſitionem inveniendam directè examinari dicemus. Si verò ſupponantur duo alternatim, nempe 3 & 12, vel 6 & 24, ut reliqua inde inveniantur, tunc difficultatem dicemus examinari indirectè primo modo. Si item ſupponantur duo extrema, nempe 3 & 24, ut ex his intermedia, 6 & 12, quærantur, tunc examinabitur indirectè ſecundo modo. Et ita ulteriùs pergere poſſem, atque alia multa ex hoc uno exemplo deducere: ſed iſta ſufficient, ut lector animadvertat quid velim, cùm propoſitionem aliquam directè deduci dico, vel indirectè, & putet, ex facillimis quibuſque & primis rebus cognitis multa in aliis etiam diſciplinis ab attentè reflectentibus & ſagaciter diſquirentibus poſſe inveniri.

Digitized by Google

REGULA VII.

Ad ſcientiæ complementum oportet omnia & ſingula, quæ ad inſtitutum noſtrum pertinent, continuo & nullibi interrupto cogitationis motu perluſtrare, atque illa ſufficienti & ordinatâ enumeratione complecti.

EOrum, quæ hîc proponuntur, obſervatio neceſſaria eſt ad illas veritates inter certas admittendas, quas ſuprà diximus à primis & per ſe notis principiis non immediatè deduci: hoc enim fit interdum per tam longum conſequentiarum contextum, ut, cùm ad illa devenimus, non facilè recordemur totius itineris, quod nos eò uſque perduxit; ideoque memoriæ infirmitati continuo quodam cogitationis motu ſuccurrendum eſſe dicimus. Si igitur, ex. gr., per diverſas operationes cognoverim primò, qualis ſit habitudo inter magnitudines A & B, deinde inter B & C, tum inter C & D, ac denique inter D & E, non idcirco video qualis ſit inter A & E, nec poſſum intelligere præciſè ex jam cognitis, niſi omnium recorder; quamobrem illas continuo quodam imaginationis motu ſingula intuentis ſimul & ad alia tranſeuntis aliquoties percurram, donec à primâ ad ultimam tam celeriter tranſire didicerim, ut ferè nullas memoriæ partes relinquendo, rem totam ſimul videar intueri: hoc enim pacto dum memoriæ ſubvenitur, ingenii etiam tarditas emendatur, ejuſque capacitas quâdam ratione extenditur.

Addimus autem, nullibi interruptum debere eſſe hunc motum: frequenter enim illi, qui nimis celeriter & ex remotis principiis aliquid deducere conantur, non omnem concluſionum intermediarum catenationem tam accuratè percurrunt, quin multa inconſideratè tranſiliant. At certè, ubi vel minimum quid eſt prætermiſſum, ſtatim catena rupta eſt, & tota concluſionis labitur certitudo.

Hîc præterea enumerationem requiri dicimus ad ſcientiæ complementum: quoniam alia præcepta juvant quidem ad plurimas quæſtiones reſolvendas, ſed ſolius enumerationis auxilio fieri poteſt, ut ad quamcumque animum applicemus, de illâ ſemper feramus judicium verum & certum, ac proinde nihil nos planè effugiat, ſed de cunctis aliquid ſcire videamur.

Eſt igitur hîc enumeratio ſive inductio, eorum omnium, quæ ad pro-

Digitized by Google

propoſitam aliquam quæſtionem ſpectant, tam diligens & accurata perquiſitio, ut ex illâ certò evidenterque concludamus nihil à nobis perperam ſuiſſe prætermiſſum, adeò ut, quoties illâ fuerimus uſi, ſi res petita nos lateat, ſaltem in hoc ſimus doctiores, quòd certò percipiamus, illam nullâ viâ à nobis cognitâ potuiſſe inveniri, & ſi fortè, ut ſæpe continget, vias omnes, quæ ad illam hominibus patent, potuerimus perluſtrare, liceat audacter aſſerere, ſupra omnem ingenii humani captum poſitam eſſe ejus cognitionem.

Notandum præterea, per ſufficientem enumerationem ſive inductionem nos tantùm illam intelligere, ex quâ veritas certiùs concluditur, quàm per omne aliud probandi genus præter ſimplicem intuitum, ad quem quoties aliqua cognitio non poteſt reduci, omnibus ſyllogiſmorum vinculis rejectis, ſupereſt nobis unica hæc via, cui totam fidem debeamus adhibere: nam quæcumque una ex aliis immediatè deduximus, ſi illatio fuerit evidens, illa ad verum intuitum jam ſunt reducta. Si autem ex multis & disjunctis unum quid inferamus, ſæpe intellectûs noſtri capacitas non eſt tanta, ut illa omnia poſſit unico intuitu complecti: quo caſu illi hujus operationis certitudo debet ſufficere; quemadmodum non poſſumus uno oculorum intuitu longioris alicujus catenæ omnes annulos diſtinguere; ſed nihilominus, ſi ſingulorum cum proximis connexionem viderimus, hoc ſufficiet ut dicamus etiam nos aſpexiſſe, quomodo ultimum cum primo connectatur.

Sufficientem hanc operationem eſſe debere dixi, quia ſæpe defectiva eſſe poteſt, & per conſequens errori obnoxia: interdum enim, etiamſi multa quidem enumeratione perluſtremus, quæ valde evidentia ſunt, ſi tamen vel minimum quid omittamus, catena rupta eſt, & tota concluſionis labitur certitudo. Interdum etiam omnia certè enumeratione complectimur, ſed non ſingula inter ſe diſtinguimus, adeò ut omnia tantùm confuſè cognoſcamus.

Porrò interdum enumeratio hæc eſſe debet completa, interdum diſtincta, quandoque neutro eſt opus; ideoque dictum tantùm eſt, illam eſſe debere ſufficientem. Nam ſi velim probare per enumerationem, quot genera entium ſint corporea, ſive aliquo pacto ſub ſenſum cadant, non aſſeram illa tot eſſe, & non plura, niſi priùs certò noverim, me omnia enumeratione fuiſſe complexum, & ſingula ab invicem diſtinxiſſe. Si verò eâdem viâ oſtendere velim,

 ani-

animam rationalem non eſſe corpoream, non opus erit enumerationem eſſe completam, ſed ſufficiet, ſi omnia ſimul corpora aliquot collectionibus ita complectar, ut animam rationalem ad nullam ex his referri poſſe demonſtrem. Si denique per enumerationem velim oſtendere, circuli aream eſſe majorem omnibus areis aliarum figurarum, quarum peripheria ſit æqualis, non opus eſt omnes figuras recenſere, ſed ſufficit de quibuſdam in particulari hoc demonſtrare, ut per inductionem idem etiam de aliis omnibus concludatur.

Addidi etiam, enumerationem debere eſſe ordinatam, tum quia ad jam enumeratos defectus nullum præſentius remedium eſt, quàm ſi ordine omnia perſcrutemur, tum etiam, quia ſæpe contingit, ut ſi ſingula, quæ ad rem propoſitam ſpectant, eſſent ſeparatim perluſtranda, nullius hominis vita ſufficeret, ſive quia nimis multa ſunt, ſive quia ſæpiùs eadem occurrerent repetenda; ſed ſi omnia illa optimo ordine diſponamus, ut plurimùm ad certas claſſes reducentur, ex quibus vel unicam exactè videre ſufficiet, vel ex ſingulis aliquid, vel quaſdam potiùs quàm cæteras, vel ſaltem nihil unquam bis fruſtra percurremus: quod adeò juvat, ut ſæpe multa propter ordinem bene inſtitutum brevi tempore & facili negotio peragantur, quæ primâ fronte videbantur immenſa.

Hic autem ordo rerum enumerandarum plerumque varius eſſe poteſt, atque ex uniuſcujuſque arbitrio dependet, ideoque ad illud acutiùs excogitandum meminiſſe oportet eorum, quæ dicta ſunt in quintâ propoſitione. Permulta quoque ſunt ex levioribus hominum artificiis, ad quæ invenienda tota methodus in hoc ordine diſponendo conſiſtit: ſic ſi optimum anagramma conficere velis ex litterarum alicujus nominis tranſpoſitione, non opus eſt à facilioribus ad difficiliora tranſire, nec abſoluta à reſpectivis diſtinguere, neque enim iſta hìc habent locum; ſed ſufficiet talem ſibi proponere ordinem ad tranſpoſitiones litterarum examinandas, ut nunquam bis eædem percurrantur, & ſit illarum numerus, ex. gr., in certas claſſes ita diſtributus, ut ſtatim appareat, in quibuſnam major ſit ſpes inveniendi quod quæritur: ita enim ſæpe non longus erit, ſed tantùm puerilis labor.

Cæterùm hæ tres ultimæ propoſitiones non ſunt ſeparandæ, quia ad illas ſimul plerumque eſt reflectendum, & pariter omnes ad methodi perfectionem concurrunt: neque multùm intererat, utra

prior

prior doceretur, paucisque eaſdem hîc explicamus, quia nihil aliud fere in reliquo tractatu habemus faciendum, ubi exhibebimus in particulari quæ hîc in genere complexi ſumus.

REGULA VIII.

Si in ſerie rerum quærendarum aliquid occurrat, quod intellectus noſter nequeat ſatis bene intueri, ibi ſiſtendum eſt, neque cætera quæ ſequuntur examinanda ſunt, ſed à labore ſupervacuo eſt abſtinendum.

TRes regulæ præcedentes ordinem præcipiunt & explicant: hæc autem oſtendit, quandonam ſit omnino neceſſarius, quando utilis tantùm: quippe quidquid integrum gradum conſtituit in illâ ſerie, per quam à reſpectivis ad abſolutum quid, vel contrà, veniendum eſt, illud neceſſariò ante omnia quæ ſequuntur eſt examinandum. Si verò, ut ſæpe fit, multa ad eumdem gradum pertineant, eſt quidem ſemper utile illa omnia perluſtrare ordine: hunc tamen ita ſtrictè & rigidè non cogimur obſervare, & plerumque, etiamſi non omnia, ſed pauca tantùm vel unicum quid ex illis perſpicuè cognoſcamus, ulteriùs tamen progredi licet.

Atque hæc regula neceſſariò ſequitur ex rationibus allatis ad ſecundam: neque tamen exiſtimandum eſt, hanc nihil novi continere ad eruditionem promovendam, etſi nos tantùm à rerum quarumdam diſpoſitione arcere videatur, non autem ullam veritatem exponere, quippe Tyrones quidem nihil aliud docet, quàm ne operam perdant, eâdem fere ratione, quâ ſecunda. Sed illis, qui præcedentes ſeptem regulas perfectè noverint, oſtendit quâ ratione poſſint in quâlibet ſcientiâ ſibi ipſis ita ſatisfacere, ut nihil ultrà cupiant: nam quicumque priores exactè ſervaverit circa alicujus difficultatis ſolutionem, & tamen alicubi ſiſtere ab hac jubebitur, tunc certò cognoſcet, ſe ſcientiam quæſitam nullâ prorſus induſtriâ poſſe invenire, idque non ingenii culpâ, ſed quia obſtat ipſius difficultatis natura, vel humana conditio: quæ cognitio non minor ſcientia eſt, quàm illa quæ rei ipſius naturam exhibet; & non ille videretur ſanæ mentis, qui ulteriùs curioſitatem extenderet.

Hæc omnia uno aut altero exemplo illuſtranda ſunt. Si, v. g., quærat aliquis ſolius Mathematicæ ſtudioſus lineam illam, quam in Dioptricâ anaclaſticam vocant, in quâ ſcilicet radii paralleli ita re-

Digitized by Google

fringantur, ut omnes poſt refractionem ſe in uno puncto interſecent, facilè quidem animadvertet juxta regulas quintam & ſextam hujus lineæ determinationem pendere à proportione, quam ſervant anguli refractionis ad angulos incidentiæ: ſed quia hujus indagandæ non erit capax, cùm non ad Matheſim pertineat, ſed ad Phyſicam, hîc ſiſtere cogetur in limine, neque aliquid aget, ſi hanc cognitionem vel à Philoſophis audire, vel ab experientiâ velit mutuari: peccaret enim in regulam tertiam, ac præterea hæc propoſitio compoſita adhuc eſt & reſpectiva: atqui de rebus tantùm purè ſimplicibus & abſolutis experientiam certam haberi poſſe dicetur ſuo loco; fruſtra etiam proportionem inter ejuſmodi angulos aliquam ſupponet, quam omnium veriſſimam eſſe ſuſpicabitur, tunc enim non ampliùs anaclaſticam quæreret, ſed tantùm lineam, quæ ſuppoſitionis ſuæ rationem ſequeretur.

Si verò aliquis, non ſolius Mathematicæ ſtudioſus, ſed qui juxta regulam primam de omnibus, quæ occurrunt, veritatem quærere cupiat, in eamdem difficultatem inciderit, ulteriùs inveniet, hanc proportionem inter angulos incidentiæ & refractionis pendere ab eorumdem mutatione propter varietatem mediorum, rurſum hanc mutationem pendere à medio, quod radius penetrat per totum diaphanum, atque hujus penetrationis cognitionem ſupponere illuminationis naturam etiam eſſe cognitam, denique ad illuminationem intelligendam ſciendum eſſe, quid ſit generaliter potentia naturalis, quod ultimum eſt in totâ hac ſerie maximè abſolutum. Hoc igitur poſtquam per intuitum mentis clarè perſpexerit, redibit per eoſdem gradus juxta regulam quintam; atque ſi ſtatim in ſecundo gradu illuminationis naturam non poſſit agnoſcere, enumerabit per regulam ſeptimam alias omnes potentias naturales, ut ex alicujus alterius cognitione ſaltem per imitationem, de quâ poſteà, hanc etiam intelligat: quo facto quæret, quâ ratione penetret radius per totum diaphanum, & ita ordine cætera perſequetur, donec ad ipſam anaclaſticam pervenerit, quæ etiamſi a multis fruſtra hactenus fuerit quæſita, nihil tamen video quod aliquem noſtrâ methodo perfectè utentem ab illius evidenti cognitione poſſit impedire.

Sed demus omnium nobiliſſimum exemplum. Si quis pro quæſtione ſibi proponat examinare veritates omnes, ad quarum cognitionem humana ratio ſufficiat; quod mihi videtur ſemel in vitâ faciendum eſſe ab iis omnibus, qui ſeriò ſtudent ad bonam mentem pervenire, ille

Digitized by Google

ille profectò per regulas datas inveniet, nihil priùs cognoſci poſſe quàm intellectum, cùm ab hoc cæterorum omnium cognitio dependeat, & non contrà; perſpectis deinde illis omnibus quæ proximè ſequuntur poſt intellectûs puri cognitionem, inter cætera enumerabit quæcumque alia habemus inſtrumenta cognoſcendi præter intellectum, quæ ſunt tantùm duo, nempe phantaſia & ſenſus: omnem igitur collocabit induſtriam in diſtinguendis & examinandis illis tribus cognoſcendi modis, videnſque veritatem propriè vel falſitatem non niſi in ſolo intellectu eſſe poſſe, ſed tantummodo ab aliis duobus ſuam ſæpe originem ducere, attendet diligenter ad illa omnia, à quibus decipi poteſt, ut caveat, & enumerabit exactè vias omnes, quæ hominibus patent ad veritatem, certam ut ſequatur: neque enim tam multæ ſunt, quin facilè omnes & per ſufficientem enumerationem inveniat, quodque mirum & incredibile videbitur inexpertis, ſtatim atque diſtinxerit circa ſingula objecta cognitiones illas, quæ memoriam tantùm implent vel ornant, ab iis propter quas verè aliquis magis eruditus dici debet: quod facilè etiam aſſequetur . . . . *Hic deficit aliquid.*

ſentiet omnino ſe nihil ampliùs ignorare ingenii defectu vel artis, neque quidquam prorſus ab alio homine ſciri poſſe, cujus etiam non ſit capax, modò tantùm ad illud idem, ut par eſt, mentem applicet. Et quamvis multa ſæpe ipſi proponi poſſint, à quibus quærendis per hanc regulam prohibebitur; quia tamen clarè percipiet, illa eadem omnem humani ingenii captum excedere, non ſe idcirco magis ignarum eſſe arbitrabitur: ſed hoc ipſum, quòd ſciet, rem quæſitam à nemine ſciri poſſe, ſi æquus eſt, curioſitati ſuæ ſufficiet abundè.

Atqui ne ſemper incerti ſimus, quid poſſit animus, neque perperam & temere laboret, antequam ad res in particulari cognoſcendas nos accingamus, oportet ſemel in vitâ diligenter quæſiviſſe, quarumnam cognitionum humana ratio ſit capax. Quod ut meliùs fiat, ex æquè facilibus, quæ utiliora ſunt, ſemper priora quæri debent.

Hæc methodus ſiquidem illas ex mechanicis artibus imitatur, quæ non aliarum ope indigent, ſed tradunt ipſæmet, quomodo ſua inſtrumenta facienda ſint: ſi quis enim unam ex illis, ex. gr., fabrilem vellet exercere, omnibuſque inſtrumentis eſſet deſtitutus, initio quidem uti cogeretur duro lapide, vel rudi aliquâ ferri maſſâ pro incude, ſaxum mallei loco ſumere, ligna in forcipes aptare, alia-

Digitized by Google

aliaque ejuſmodi pro neceſſitate colligere; quibus deinde paratis, non ſtatim enſes aut caſſides, neque quidquam eorum, quæ fiunt ex ferro, in uſus aliorum cudere conaretur; ſed ante omnia malleos, incudem, forcipes, & reliqua ſibi ipſi utilia fabricaret. Quo exemplo docemur, cùm in his initiis nonniſi incondita quædam præcepta, & quæ videntur potiùs mentibus noſtris ingenita, quàm arte parata, poterimus invenire, non ſtatim Philoſophorum lites dirimere, vel ſolvere Mathematicorum nodos, illorum ope eſſe tentandum; ſed iiſdem prius utendum ad alia, quæcumque ad veritatis examen magis neceſſaria ſunt, ſummo ſtudio perquirenda, cùm præcipuè nulla ratio ſit, quare difficilius videatur hæc eadem invenire, quàm ullas quæſtiones ex iis quæ in Geometriâ vel Phyſicâ aliiſque diſciplinis ſolent proponi.

At verò nihil hîc utiliùs quæri poteſt, quàm quid ſit humana cognitio & quò uſque extendatur, ideoque nunc hoc ipſum unicâ quæſtione complectimur, quam omnium primam per regulas jam antè traditas examinandam eſſe cenſemus; idque ſemel in vitâ ab unoquoque ex iis, qui tantillùm amant veritatem, eſſe faciendum: quoniam in illius inveſtigatione vera inſtrumenta ſciendi & tota methodus continentur. Nihil autem mihi videtur ineptius, quàm de naturæ arcanis, cœlorum in hæc inferiora virtute, rerum futurarum prædictione, & ſimilibus, ut multi faciunt, audacter diſputare, & ne quidem tamen umquam, utrùm ad illa invenienda humana ratio ſufficiat, quæſiviſſe. Neque res ardua aut difficilis videri debet, ejus, quod in nobis ipſis ſentimus, ingenii limites definire, cùm ſæpe de illis etiam, quæ extra nos ſunt & valde aliena, non dubitemus judicare. Neque immenſum eſt opus, res omnes in hac univerſitate contentas cogitatione velle complecti, ut, quomodo ſingulæ mentis noſtræ examini ſubjectæ ſint, agnoſcamus: nihil enim tam multiplex eſſe poteſt aut diſperſum, quod per illam, de quâ egimus, enumerationem certis limitibus circumſcribi atque in aliquot capita diſponi non poſſit. Ut autem hoc experiamur, in quæſtione propoſitâ primò, quidquid ad illam pertinet, in duo membra dividimus; referri enim debet, vel ad nos qui cognitionis ſumus capaces, vel ad res ipſas, quæ cognoſci poſſunt; quæ duo ſeparatim diſcutimus.

Et quidem in nobis advertimus, ſolum intellectum eſſe ſcientiæ capacem; ſed à tribus aliis facultatibus hunc juvari poſſe vel impediri,

Digitized by Google

diri, nempe ab imaginatione, ſenſu, & memoriâ. Videndum eſt igitur ordine, quid ſingulæ ex his facultatibus obeſſe poſſint ut caveamus, vel prodeſſe ut omnes illarum copias impendamus; atque ita hæc pars per ſufficientem enumerationem erit diſcuſſa, ut oſtendetur in ſequenti propoſitione.

Veniendum deinde ad res ipſas, quæ tantùm ſpectandæ ſunt prout ab intellectu attinguntur; quo ſenſu dividimus illas in naturas maximè ſimplices, & in complexas ſive compoſitas: ex ſimplicibus nullæ eſſe poſſunt, niſi vel ſpirituales, vel corporeæ, vel ad utrumque pertinentes: denique ex compoſitis alias quidem intellectus tales eſſe experitur, antequam de iiſdem aliquid determinare judicet; alias autem ipſe componit, quæ omnia fuſiùs exponentur in 12 prop., ubi demonſtrabitur, falſitatem nullam eſſe poſſe, niſi in his ultimis quæ ab intellectu componuntur, quas idcirco adhuc diſtinguimus in illas, quæ ex ſimpliciſſimis naturis & per ſe cognitis deducuntur, de quibus in toto ſequenti libro tractabimus, & illas, quæ alias etiam præſupponunt, quas à parte rei compoſitas eſſe experimur, quibus exponendis tertium librum integrum deſtinamus.

Et quidem in toto tractatu conabimur vias omnes, quæ ad cognitionem veritatis hominibus patent, tam accuratè perſequi & tam faciles exhibere, ut quicumque hanc totam methodum perfectè didicerit, quantumvis mediocri ſit ingenio, videat tamen nullas omnino ſibi potiùs quàm cæteris eſſe interclusas, nihilque ampliùs ignorare ingenii defectu vel artis; ſed quoties ad alicujus rei cognitionem mentem applicabit, vel illam omnino reperiet, vel certè ab aliquo experimento pendere perſpiciet, quod in ſuâ poteſtate non ſit, ideoque non culpabit ingenium ſuum, quamvis ibi ſiſtere cogatur, vel denique rem quæſitam omnem humani ingenii captum excedere demonſtrabit, ac proinde non ſe idcirco magis ignarum eſſe arbitrabitur, quia non minor ſcientia eſt hoc ipſum quàm quodvis aliud cognoviſſe.

Digitized by Google

REGULA IX.

Oportet ingenii aciem ad res minimas & maximè faciles totam convertere, atque in illis diutiùs immorari, donec aſſueſcamus veritatem diſtinctè & perſpicuè intueri.

EXpoſitis duabus intellectûs noſtri operationibus, intuitu & deductione, quibus ſolis ad ſcientias addiſcendas utendum eſſe diximus, pergimus in hac & ſequenti propoſitione explicare, quâ induſtriâ poſſimus aptiores reddi ad illas exercendas, & ſimul duas præcipuas ingenii facultates excolere, perſpicacitatem ſcilicet, res ſingulas diſtinctè intuendo, & ſagacitatem, unas ex aliis artificioſè deducendo.

Et quidem, quomodo mentis intuitu ſit utendum, vel ex ipsâ oculorum comparatione cognoſcimus: nam qui vult multa ſimul objecta eodem intuitu reſpicere, nihil illorum diſtinctè videt; & pariter, qui ad multa ſimul unico cogitationis actu ſolet attendere, confuſo ingenio eſt: ſed Artifices illi, qui in minutis operibus exercentur, & oculorum aciem ad ſingula puncta attentè dirigere conſueverunt, uſu capacitatem acquirunt res quantumlibet exiguas & ſubtiles perfectè diſtinguendi; ita etiam illi, qui variis ſimul objectis cogitationem nunquam diſtrahunt, ſed ad ſimpliciſſima quæque & facillima conſideranda totam ſemper occupant, fiunt perſpicaces.

Eſt autem commune vitium Mortalibus, ut quæ difficilia pulchriora videantur; & plerique nihil ſe ſcire exiſtimant, quando alicujus rei cauſam valde perſpicuam & ſimplicem vident, qui interim ſublimes quaſdam & altè petitas Philoſophorum rationes admirantur, etiamſi illæ ut plurimùm fundamentis nitantur à nemine ſatis unquam perſpectis; malè ſanè profectò qui tenebras chariores habent quàm lucem. Atqui notandum eſt illos, qui verè ſciunt, æquâ facilitate dignoſcere veritatem, ſive illam ex ſimplici ſubjecto, ſive ex obſcuro eduxerint: unamquamque enim ſimili, unico, & diſtincto actu comprehendunt, poſtquam ſemel ad illam pervenerunt: ſed tota diverſitas eſt in viâ, quæ certè longior eſſe debet, ſi ducat ad veritatem à primis & maximè abſolutis principiis magis remotam.

Aſſue-

Digitized by Google

Aſſueſcant igitur omnes oportet tam pauca ſimul & tam ſimplicia cogitatione complecti, ut nihil unquam ſe ſcire putent quod non æquè diſtinctè intueantur, ac illud quod omnium diſtinctiſſimè cognoſcunt: ad quod quidem nonnulli longè aptiores naſcuntur, quàm cæteri, ſed arte etiam & exercitio ingenia ad hoc reddi poſſunt longè aptiora; unumque eſt quod omnium maximè hîc monendum mihi videtur, nempe ut quiſque firmiter ſibi perſuadeat, non ex magnis & obſcuris rebus, ſed ex facilibus tantùm & magis obviis ſcientias quantumlibet occultàs eſſe deducendas.

Nam, e. g., ſi velim examinare, utrùm aliqua potentia naturalis poſſit eodem inſtanti tranſire ad locum diſtantem, & per totum medium, non ſtatim ad magnetis vim, vel aſtrorum influxus, ſed ne quidem ad illuminationis celeritatem mentem convertam, ut inquiram, utrum fortè tales actiones fiant in inſtanti: hoc enim difficiliùs poſſem probare quàm quod quæritur; ſed potiùs ad motus locales corporum reflectam, quia nihil in toto hoc genere magis ſenſibile eſſe poteſt, & advertam, lapidem quidem non poſſe in inſtanti ex uno loco ad alium pervenire, quia corpus eſt; potentiam verò, ſimilem illi quæ lapidem movet, nonniſi in inſtanti communicari, ſi ex uno ſubjecto ad aliud nuda perveniat: ver. gr., ſi quantumvis longiſſimi baculi unam extremitatem moveam, facilè concipio potentiam, per quam illa pars baculi movetur uno & eodem inſtanti, alias etiam omnes ejus partes neceſſariò movere, quia tunc communicatur nuda, neque in aliquo corpore exiſtit, ut in lapide à quo deferatur.

Eodem modo ſi agnoſcere velim, quomodo ab unâ & eâdem ſimplici causâ contrarii ſimul effectus poſſint produci, non pharmaca à Medicis mutuabor, quæ humores quoſdam expellant, alios retineant; non de Lunâ hariolabor, illam per lumen calefacere, & refrigerare per qualitatem occultam; ſed potiùs intuebor libram, in quâ idem pondus uno & eodem inſtanti unam lancem elevat, dum aliam deprimit, & ſimilia.

Digitized by Google

REGULA X.

Ut ingenium fiat ſagax, exerceri debet in iiſdem quærendis, quæ jam ab aliis inventa ſunt, & cum methodo etiam leviſſima quæque hominum artificia percurrere, ſed illa maximè, quæ ordinem explicant vel ſupponunt.

EO me fateor natum eſſe ingenio, ut ſummam ſtudiorum voluptatem, non in audiendis aliorum rationibus, ſed in iiſdem propriâ induſtriâ inveniendis ſemper poſuerim: quod me unum cùm juvenem adhuc ad ſcientias addiſcendas allexiſſet, quoties novum inventum aliquis liber pollicebatur in titulo, antequam ulteriùs legerem, experiebar utrùm fortè aliquid ſimile per ingenitam quamdam ſagacitatem aſſequerer, cavebamque exactè, ne mihi hanc oblectationem innocuam feſtina lectio præriperet; quod toties ſucceſſit, ut tandem animadverterim, me non ampliùs, ut cæteri ſolent, per vagas & cæcas diſquiſitiones, fortunæ auxilio potiùs quàm artis, ad rerum veritatem pervenire; ſed certas regulas, quæ ad hoc non parùm juvant, longâ experientiâ percepiſſe, quibus uſus ſum poſtea ad plures excogitandas, atque ita hanc totam methodum diligenter excolui, meque omnium maximè utilem ſtudendi modum ab initio ſequutum fuiſſe mihi perſuaſi.

Verùm, quia non omnium ingenia tam propenſa ſunt à naturâ rebus proprio marte indagandis, hæc propoſitio docet, non ſtatim in difficilioribus & arduis nos occupari oportere, ſed leviſſimas quaſque artes & ſimpliciſſimas priùs eſſe diſcutiendas, illaſque maximè, in quibus magis ordo regnat, ut ſunt artificum qui telas & tapetia texunt, aut mulierum quæ acu pingunt, vel fila intermiſcent texturæ infinitis modis variatæ; item omnes luſus numerorum & quæcumque ad Arithmeticam pertinent, & ſimilia, quæ omnia mirum quantùm ingenia exerceant, modò non ab aliis illorum inventionem mutuemur, ſed à nobis ipſis: cùm enim nihil in illis maneat occultum, & tota cognitionis humanæ capacitati aptentur, nobis diſtinctiſſimè exhibent innumeros ordines, omnes inter ſe diverſos, & nihilominus regulares, in quibus ritè obſervandis fere tota conſiſtit humana ſagacitas.

Mo-

Digitized by Google

Monuimuſque idcirco, quærenda eſſe illa cum methodo, quæ in iſtis levioribus non alia eſſe ſolet, quàm ordinis, vel in ipſâ re exiſtentis, vel ſubtiliter excogitati, conſtans obſervatio: ut ſi velimus legere ſcripturam ignotis characteribus velatam, nullus quidem ordo hic apparet, ſed tamen aliquem fingimus, tum ad examinanda omnia præjudicia, quæ circa ſingulas notas, aut verba, aut ſententias haberi poſſunt; tum etiam ad illa ita diſponenda, ut per enumerationem cognoſcamus quidquid ex illis poteſt deduci. Et maximè cavendum eſt, ne in ſimilibus caſu & ſine arte divinandis tempus teramus: nam etiamſi illa ſæpe inveniri poſſent ſine arte, & à felicibus interdum celeriùs fortaſſe, quàm per methodum, hebetarent tamen ingenii lumen, & ita puerilibus & vanis aſſuefacerent, ut poſtea ſemper in rerum ſuperficiebus hæreret, neque interiùs poſſet penetrare. Sed ne interim incidamus in errorem illorum, qui tantùm rebus ſeriis & altioribus cogitationem occupant, de quibus poſt multos labores nonniſi confuſam acquirunt ſcientiam, dum cupiunt profundam. In iſtis igitur facilioribus primùm exerceamur, oportet, ſed cum methodo, ut per apertas & cognitas vias, quaſi ludentes ad intimam rerum veritatem ſemper penetrare aſſueſcamus: nam hoc pacto ſenſim poſtea & tempore ſupra omnem ſpem brevi nos etiam æquâ facilitate propoſitiones plures, quæ valde difficiles apparent & intricatæ, ex evidentibus principiis deducere poſſe ſentiemus.

Mirabuntur autem fortaſſe nonnulli, quòd hoc in loco, ubi quâ ratione aptiores reddamur ad veritates unas ab aliis deducendas, inquirimus, omittamus omnia Dialecticorum præcepta, quibus rationem humanam regere ſe putant, dum quaſdam formas diſſerendi præſcribunt, quæ tam neceſſariò concludunt, ut illis confiſa ratio, etiamſi quodammodo ferietur ab ipſius illationis evidenti & attentâ conſideratione, poſſit tamen interim aliquid certum ex vi formæ concludere: quippe advertimus elabi ſæpe veritatem ex iſtis vinculis, dum interim illi ipſi, qui uſi ſunt, in iiſdem manent irretiti: quod aliis non tam frequenter accidit; atque experimur, acutiſſima quæque ſophiſmata neminem fere unquam purâ ratione utentem, ſed ipſos Sophiſtas fallere conſueviſſe.

Quamobrem hîc nos præcipuè caventes, ne ratio noſtra ferietur, dum alicujus rei veritatem examinamus, rejicimus iſtas formas ut adverſantes noſtro inſtituto, & omnia potiùs adjumenta perquiri-

D 3 mus,

Digitized by Google

mus, quibus cogitatio noſtra retineatur attenta, ſicut in ſequentibus oſtendetur. Atqui ut adhuc evidentiùs appareat, illam diſſerendi artem nihil omnino conferre ad cognitionem veritatis, advertendum eſt, nullum poſſe Dialecticos ſyllogiſmum arte formare, qui verum concludat, niſi priùs ejuſdem materiam habuerint, id eſt, niſi eamdem veritatem, quæ in illo deducitur, jam antè cognoverint: unde patet, illos ipſos ex tali formâ nihil novi percipere, adeóque vulgarem Dialecticam omnino eſſe inutilem rerum veritatem inveſtigare cupientibus; ſed prodeſſe tantummodo interdum poſſe ad rationes jam cognitas faciliùs aliis exponendas; ac proinde illam ex Philoſophiâ ad Rhetoricam eſſe transferendam.

REGULA XI.

Poſtquam aliquot propoſitiones ſimplices ſumus intuiti, ſi ex illis aliquid aliud concludamus, utile eſt eaſdem continuo & nullibi interrupto cogitationis motu percurrere, ad mutuos illorum reſpectus reflectere, & plura ſimul, quantùm fieri poteſt, diſtinctè concipere: ita enim & cognitio noſtra longè certior fit, & maximè augetur ingenii capacitas.

HIc eſt occaſio clariùs exponendi quæ de mentis intuitu antè dicta ſunt ad regulas tertiam & ſeptimam: quoniam illum uno in loco deductioni oppoſuimus, in alio verò enumerationi tantùm, quam definivimus eſſe illationem ex multis & disjunctis rebus collectam, ſimplicem verò deductionem unius rei ex alterâ ibidem diximus fieri per intuitum.

Quod ita faciendum fuit, quia ad mentis intuitum duo requirimus, nempe ut propoſitio clarè & diſtinctè, deinde etiam ut tota ſimul & non ſucceſſivè intelligatur: deductio verò, ſi de illâ faciendâ cogitamus, ut in regulâ tertiâ, non tota ſimul fieri videtur, ſed motum quemdam ingenii noſtri unum ex alio inferentis involvit; atque idcirco ibi illam ab intuitu jure diſtinxerimus. Si verò ad eamdem, ut jam facta eſt, attendamus, ſicut in dictis ad regulam ſeptimam, tunc nullum motum ampliùs deſignat, ſed terminum motûs, atque ideo illam per intuitum videri ſupponimus, quando eſt ſimplex & perſpicua, non autem quando eſt multiplex & involuta, cui enumerationis, ſive inductionis nomen dedimus,

Digitized by Google

dimus, quia tunc non tota ſimul ab intellectu poteſt comprehendi, ſed ejus certitudo quodammodo à memoriâ dependet, in quâ judicia de ſingulis partibus enumeratis retineri debent, ut ex illis omnibus unum quid colligatur.

Atque hæc omnia ad hujus regulæ interpretationem erant diſtinguenda: nam poſtquam nona egit de mentis intuitu tantùm, decima de enumeratione ſolâ, hæc explicat, quo pacto hæ duæ operationes ſe mutuò juvent & perficiant, adeò ut in unam videantur coaleſcere, per motum quemdam cogitationis ſingula attentè intuentis ſimul & ad alia tranſeuntis.

Cujus rei duplicem utilitatem deſignamus, nempe ad concluſionem, circa quam verſamur, certiùs cognoſcendam, & ad ingenium aliis inveniendis aptius reddendum: quippe memoria, à quâ pendere dictum eſt certitudinem concluſionum, quæ plura complectuntur quàm uno intuitu capere poſſimus, cùm labilis ſit & infirma, revocari debet & firmari per continuum hunc & repetitum cogitationis motum: ut ſi per plures operationes cognoverim primò, qualis ſit habitudo inter magnitudines primam & ſecundam, deinde inter ſecundam & tertiam, tum inter tertiam & quartam, ac denique inter quartam & quintam, non idcirco video qualis ſit inter primam & quintam, nec poſſum deducere ex jam cognitis niſi omnium recorder; quamobrem mihi neceſſe eſt illas iteratâ cogitatione percurrere, donec à primâ ad ultimam tam celeriter tranſierim, ut fere nullas memoriæ partes relinquendo rem totam ſimul videar intueri.

Quâ quidem ratione ingenii tarditatem emendari nemo non videt, & illius etiam amplificari conceptum. Sed inſuper advertendum eſt, maximam hujus regulæ utilitatem in eo conſiſtere, quòd ad mutuam ſimplicium propoſitionum dependentiam reflectendo, uſum acquiramus ſubitò diſtinguendi, quid ſit magis vel minùs reſpectivum, & quibus gradibus ad abſolutum reducatur: ex. gr., ſi percurram aliquot magnitudines continuè proportionales, ad hæc omnia reflectam, nempe, pari conceptu & non magis vel minùs facili me agnoſcere habitudinem inter primam & ſecundam, ſecundam & tertiam, tertiam & quartam, & cætera, non autem me poſſe tam facilè concipere, qualis ſit dependentia ſecundæ à primâ & tertiâ ſimul, & adhuc multò difficiliùs ejuſdem ſecundæ à primâ & quartâ, & cætera; ex quibus deinde cognoſco, quam

Digitized by Google

quam ob cauſam, ſi datæ ſint prima & ſecunda tantùm, facilè poſſim invenire tertiam & quartam, & cætera, quia ſcilicet hoc fit per conceptus particulares & diſtinctos: ſi verò datæ ſint prima & tertia tantùm, non tam facilè mediam agnoſcam, quia hoc fieri non poteſt, niſi per conceptum, qui duos ex prioribus ſimul involvat, ſi prima & quarta ſolæ ſint datæ, adhuc difficiliùs duas medias intuebor, quia hîc tres ſimul conceptus implicantur, adeò ut ex conſequenti difficilius etiam videretur ex primâ & quintâ tres medias invenire. Sed alia ratio eſt quare aliter contingat, quia ſcilicet, etiamſi hîc quatuor conceptus ſimul juncti ſint, poſſunt tamen ſeparari, cùm quatuor per alium numerum dividatur, adeò ut poſſim quærere tertiam ſolam ex primâ & quintâ, deinde ſecundam ex primâ & tertiâ, &c., ad quæ & ſimilia qui reflectere conſuevit, quoties novam quæſtionem examinat, ſtatim agnoſcit quid in illâ pariat difficultatem, & quis ſit omnium ſimpliciſſimus modus; quod maximum eſt ad veritatis cognitionem adjumentum.

REGULA XII.

Denique omnibus utendum eſt intellectûs, imaginationis, ſensûs, & memoriæ auxiliis, tum ad propoſitiones ſimplices diſtinctè intuendas, tum ad quæſita cum cognitis ritè componenda ut agnoſcantur, tum ad illa invenienda, quæ ita inter ſe debeant conferri, ut nulla pars induſtriæ humanæ omittatur.

HÆc regula concludit omnia quæ ſuprà dicta ſunt, & docet in genere, quæ in particulari erant explicanda hoc pacto.

Ad rerum cognitionem duo tantùm ſpectanda ſunt, nos ſcilicet qui cognoſcimus, & res ipſæ cognoſcendæ. In nobis quatuor ſunt facultates tantùm, quibus ad hoc uti poſſimus, nempe intellectus, imaginatio, ſenſus, & memoria: ſolus intellectus equidem percipiendæ veritatis eſt capax, qui tamen juvandus eſt ab imaginatione, ſenſu, & memoriâ, ne quid fortè, quod in noſtrâ induſtriâ poſitum ſit, omittamus. Ex parte rerum tria examinare ſufficit, nempe id primum quod ſponte obvium eſt, deinde quomodo unum quid ex alio cognoſcatur, & deinde quænam ex quibuſque deducantur. Atque hæc enumeratio mihi videtur completa, nec ulla prorſus omittere, ad quæ humana induſtria poſſit extendi.

Ad

Digitized by Google

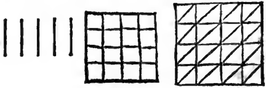
Ad primum itaque me convertens, optarem exponere hoc in loco, quid ſit mens hominis, quid corpus, quo modo hoc ab illâ informetur, quænam ſint in toto compoſito facultates rebus cognoſcendis inſervientes, & quid agant ſingulæ, niſi nimis anguſtus mihi videretur ad illa omnia capienda, quæ præmittenda ſunt, antequam harum rerum veritas poſſit omnibus patere: cupio enim ſemper ita ſcribere, ut nihil aſſeram ex iis, quæ in controverſiam adduci ſoleant, niſi præmiſerim eaſdem rationes, quæ me eò deduxerunt, & quibus exiſtimo alios etiam poſſe perſuaderi.

Sed quia jam hoc non licet, mihi ſufficiet quàm breviſſimè potero explicare, quiſnam modus concipiendi illud omne, quod in nobis eſt, ad res cognoſcendas ſit maximè utilis ad meum inſtitutum: neque credetis, niſi lubet, rem ita ſe habere. Sed quid impediet, quominus eaſdem ſuppoſitiones ſequamini, ſi appareat, nihil illas ex rerum veritate minuere, ſed tantùm reddere omnia longè clariora, non ſecùs quàm in Geometriâ quædam de quantitate ſupponitis, quibus nullâ ratione demonſtrationum vis infirmatur, quamvis ſæpe aliter in Phyſicâ de ejus naturâ ſentiatis.

Concipiendum eſt igitur primò, ſenſus omnes externos, in quantum ſunt partes corporis, etiamſi illos applicemus ad objecta per actionem, nempe per motum localem, propriè tamen ſentire per paſſionem tantùm, eâdem ratione, quâ cera recipit figuram à ſigillo: neque hoc per analogiam dici putandum eſt, ſed planè eodem modo concipiendum, figuram externam corporis ſentientis realiter mutari ab objecto, ſicut illa, quæ eſt in ſuperficie ceræ, mutatur à ſigillo: quod non modò admittendum eſt, cùm tangimus aliquod corpus ut figuratum, vel durum, vel aſperum & cætera, ſed etiam cùm tactu percipimus calorem, vel frigus, & ſimilia; item in aliis ſenſibus, nempe primum opacum, quod eſt in oculo, ita recipere figuram impreſſam ab illuminatione variis coloribus indutâ, & primùm aurium, narium, & linguæ cutem objecto imperviam, ita novam quoque figuram mutuari à ſono, odore, & ſapore.

Atque hæc omnia ita concipere, multùm juvat, cùm nihil faciliùs ſub ſenſum cadat quàm figura; tangitur enim & videtur: nihil autem falſum ex hac ſuppoſitione magis, quàm ex aliâ quâvis ſequi demonſtratur ex eo, quòd tam communis & ſimplex ſit figuræ conceptus, ut involvatur in omni ſenſibili: ver. gr., colorem ſuppo-

nas eſſe quidquid vis, tamen eumdem extenſum eſſe non negabis, & per conſequens figuratum: quid igitur ſequetur incommodi, ſi caventes, ne aliquod novum ens inutiliter admittamus & temere fingamus, non negemus quidem de colore quidquid aliis placuerit, ſed tantùm abſtrahamus ab omni alio, quàm quód habeat figuræ naturam, & concipiamus diverſitatem, quæ eſt inter album, cœruleum, rubrum, &c., veluti illam, quæ eſt inter has aut ſimiles figuras,



&c., idemque de omnibus dici poteſt, cùm figurarum infinitam multitudinem omnibus rerum ſenſibilium differentiis exprimendis ſufficere ſit certum.

Secundò concipiendum eſt, dum ſenſus externus movetur ab objecto, figuram, quam recipit, deferri ad aliam quamdam corporis partem, quæ vocatur ſenſus communis, eodem inſtanti & abſque ullius entis reali tranſitu ab uno ad aliud: planè eodem modo, quo nunc, dum ſcribo, intelligo eodem inſtanti, quo ſinguli characteres in chartâ exprimuntur, non tantùm inferiorem calami partem moveri, ſed nullum in hac vel minimum motum eſſe poſſe, quin ſimul etiam in toto calamo recipiatur, atque illas omnes motuum diverſitates etiam à ſuperiori ejus parte in aëre deſignari, etiamſi nihil reale ab uno extremo ad aliud tranſmigrare concipiam: quis enim putet minorem eſſe connexionem inter partes corporis humani, quàm inter illas calami; & quid ſimplicius excogitari poteſt ad hoc exprimendum?

Tertiò concipiendum eſt, ſenſum communem fungi etiam vice ſigilli ad eaſdem figuras vel ideas à ſenſibus externis puras & ſine corpore venientes in phantaſiâ vel imaginatione veluti in cerâ formandas: atque hanc phantaſiam eſſe veram partem corporis & tantæ magnitudinis, ut diverſæ ejus portiones plures figuras ab invicem diſtinctas inducere poſſint, illaſque diutiùs ſoleant retinere; tuncque eadem eſt quæ memoria appellatur.

Quartò concipiendum eſt, vim motricem, ſive ipſos nervos originem ſuam ducere à cerebro in quo phantaſia eſt, à quâ illi diverſimodè moventur, ut ſenſus communis à ſenſu externo, ſive ut totus calamus à parte ſui inferiore: quod exemplum etiam oſtendit,

quo-

Digitized by Google

quomodo phantaſia poſſit eſſe cauſa multorum motuum in nervis, quorum tamen imagines non habeat in ſe expreſſas, ſed alias quaſdam, ex quibus iſti motûs conſequi poſſint: neque enim totus calamus movetur, ut pars ejus inferior quinimo ſecundùm majorem ſui partem planè diverſo & contrario motu videtur incedere. Atque ex his intelligere licet, quomodo fieri poſſint omnes aliorum animalium motus, quamvis in illis nulla prorſus rerum cognitio, ſed phantaſia tantùm purè corporea admittatur; item etiam, quomodo fiant in nobis ipſis omnes operationes illæ, quas percipimus abſque ullo miniſterio rationis.

Quintò denique concipiendum eſt, vim illam, per quam res propriè cognoſcimus, eſſe purè ſpiritualem, atque à toto corpore non minùs diſtinctam, quam ſit ſanguis ab oſſe, vel manus ab oculo, unicamque eſſe, quæ vel accipit figuras à ſenſu communi ſimul cum phantaſiâ, vel ad illas, quæ in memoriâ ſervantur, ſe applicat, vel novas format, à quibus imaginatio ita occupatur, ut ſæpe ſimul non ſufficiat ad ideas à ſenſu communi accipiendas; vel ad eaſdem ad vim motricem juxta puri corporis diſpenſationem transferendas. In quibus omnibus hæc vis cognoſcens interdum patitur, interdum agit, & modò ſigillum, modò ceram imitatur; quod tamen per analogiam tantùm hîc eſt ſumendum; neque enim in rebus corporeis aliquid omnino huic ſimile invenitur: atque una & eadem eſt vis, quæ ſi applicet ſe cum imaginatione ad ſenſum communem, dicitur videre, tangere, &c., ſi ad imaginationem ſolam ut diverſis figuris indutam, dicitur reminiſci; ſi ad eamdem ut novas fingat, dicitur imaginari vel concipere; ſi denique ſola agat, dicitur intelligere: quod ultimum quomodo fiat, fuſiùs exponam ſuo loco. Et eadem etiam idcirco juxta has functiones diverſas vocatur, vel intellectus purus, vel imaginatio, vel memoria, vel ſenſus: propriè autem ingenium appellatur, cùm modò ideas in phantaſiâ novas format, modò jam factis incumbit, conſideramuſque illam ut diverſis iſtis operationibus aptam, atque horum nominum diſtinctio erit in ſequentibus obſervanda. Hîc autem omnibus ita conceptis, facilè colliget attentus Lector, quænam petenda ſint ab unâquâque facultate auxilia, & quóuſque hominum induſtria ad ſupplendos ingenii defectus poſſit extendi.

Nam cùm intellectus moveri poſſit ab imaginatione, vel contrà agere in illam; item imaginatio poſſit agere in ſenſus per vim mo-

Digitized by Google

tricem illos applicando ad objecta, vel contrà ipſi in illam, in quâ ſcilicet corporum imagines depingunt; memoria verò illa, ſaltem quæ corporea eſt & ſimilis recordationi brutorum, nihil ſit ab imaginatione diſtinctum; certò concluditur, ſi intellectus de illis agat, in quibus nihil ſit corporeum, vel corporeo ſimile, illum non poſſe ab iſtis facultatibus adjuvari; ſed contrà ne ab iiſdem impediatur, eſſe arcendos ſenſus, atque imaginationem, quantùm fieri poterit, omni impreſſione diſtinctâ exuendam. Si verò intellectus examinandum aliquid ſibi proponat, quod referri poſſit ad corpus, ejus idea, quàm diſtinctiſſime poterit, in imaginatione eſt formanda; ad quod commodiùs præſtandum, res ipſa, quam hæc idea repræſentabit, ſenſibus externis eſt exhibenda; neque plura intellectum juvare poſſunt ad res ſingulas diſtinctè intuendas: ut verò ex pluribus unum quid deducat, quod ſæpe faciendum eſt, rejiciendum ex rerum ideis, quidquid præſentem attentionem non requiret, ut faciliùs reliqua poſſint in memoriâ retineri; atque eodem modo non tunc res ipſæ ſenſibus externis erunt proponendæ, ſed potiùs compendioſæ illarum quædam figuræ, quæ modò ſufficiant ad cavendum lapſum; quò breviores, eò commodiores exiſtunt. Atque hæc omnia quiſquis obſervabit, nihil omnino mihi videbitur eorum, quæ ad hanc partem pertinent, omiſiſſe.

Jam ut quoque ſecundum aggrediamur, & ut accuratè diſtinguamus ſimplicium rerum notiones ab iſtis quæ ex iiſdem componuntur, ac videamus in utriſque, ubinam falſitas eſſe poſſit, ut caveamus, & quænam certò poſſint cognoſci, ut his ſolis incumbamus. Hîc loci, quemadmodum in ſuperioribus, quædam aſſumenda ſunt, quæ fortaſſe non apud omnes ſunt in confeſſo: ſed parùm refert, etſi non magis vera eſſe credantur, quàm circuli illi imaginabiles, quibus Aſtronomi phænomena ſua deſcribunt, modò illorum ope, qualis de quâlibet re cognitio vera eſſe poſſit aut falſa, diſtinguatis.

Dicimus igitur primò, aliter ſpectandas eſſe res ſingulas in ordine ad cognitionem noſtram, quàm ſi de iiſdem loquamur prout revera exiſtunt: nam, ver. gr., conſideremus aliquod corpus extenſum & figuratum, fatebimur quidem illud à parte rei eſſe quid unum & ſimplex, neque enim hoc ſenſu compoſitum dici poſſet ex naturâ corporis, extenſione, & figurâ, quoniam hæ partes nunquam unæ ab aliis diſtinctæ extiterunt: reſpectu verò intellectûs noſtri compoſitum

Digitized by Google

poſitum quid ex illis tribus naturis appellamus, quia priùs ſingulas ſeparatim intelleximus, quàm potuimus judicare, illas tres in uno & eodem ſubjecto ſimul inveniri. Quamobrem hîc de rebus non agentes, niſi quantùm ab intellectu percipiuntur, illas tantùm ſimplices vocamus, quarum cognitio tam perſpicua eſt & diſtincta, ut in plures magis diſtinctè cognitas mente dividi non poſſint: tales ſunt figura, extenſio, motus, &c., reliquas omnes quodammodo compoſitas ex his eſſe concipimus; quod adeò generaliter eſt ſumendum, ut nequidem excipiantur illæ, quas interdum ex ſimplicibus ipſis abſtrahimus, ut fit, ſi dicamus, figuram eſſe terminum rei extenſæ, concipientes per terminum, aliquid magis generale quàm per figuram, quia ſcilicet dici poteſt etiam terminus durationis, terminus motûs, &c., tunc enim, etiamſi termini ſignificatio à figurâ abſtrahatur, non tamen idcirco magis ſimplex videri debet quàm ſit figura, ſed potiùs cùm aliis etiam rebus tribuatur, ut extremitati durationis vel motûs &c., quæ res à figurâ toto genere differunt, ab his etiam debuit abſtrahi, ac proinde eſt quid compoſitum ex pluribus naturis planè diverſis, & quibus non niſi æquivocè applicatur.

Dicimus ſecundò, res illas quæ reſpectu noſtri intellectûs ſimplices dicuntur, eſſe vel purè intellectuales, vel purè materiales, vel communes. Purè intellectuales illæ ſunt, quæ per lumen quoddam ingenitum, & abſque ullius imaginis corporeæ adjumento ab intellectu cognoſcuntur: tales enim nonnullas eſſe certum eſt, nec ulla fingi poteſt idea corporea, quæ nobis repræſentet, quid ſit cognitio, quid dubium, quid ignorantia, item quid ſit voluntatis actio, quam volitionem liceat appellare, & ſimilia, quæ tamen omnia revera cognoſcimus, atque tam facilè, ut ad hoc ſufficiat, nos rationis eſſe participes. Purè materiales illæ ſunt, quæ non niſi in corporibus eſſe cognoſcuntur, ut ſunt figura, extenſio, motus, &c. Denique communes dicendæ ſunt, quæ modò rebus corporeis, modò ſpiritibus ſine diſcrimine tribuuntur, ut exiſtentia, unitas, duratio, & ſimilia: huc etiam referendæ ſunt communes illæ notiones, quæ ſunt veluti vincula quædam ad alias naturas ſimplices inter ſe conjungendas, & quarum evidentiâ nititur quidquid ratiocinando concludimus: hæ ſcilicet, quæ ſunt eadem uni tertio, ſunt eadem inter ſe; item, quæ ad idem tertium eodem modo referri non poſſunt, aliquid etiam inter ſe habent diverſum, &c., & qui-

Digitized by Google

dem hæ communes poſſunt vel ab intellectu puro cognoſci, vel ab eodem imagines rerum materialium intuente.

Cæterùm inter has naturas ſimplices placet etiam numerare earumdem privationes & negationes, quatenus à nobis intelliguntur, quia non minùs vera cognitio eſt, per quam intueor quid ſit nihil, vel inſtans, vel quies, quàm illa, per quam intelligo quid ſit exiſtentia, vel duratio, vel motus: juvabitque hic concipiendi modus, ut poſſimus deinceps dicere reliqua omnia, quæ cognoſcemus, ex iſtis naturis ſimplicibus compoſita eſſe; ut ſi judicem aliquam figuram non moveri, dicam meam cogitationem eſſe aliquo modo compoſitam ex figurâ, & quiete, & ſic de cæteris.

Dicimus tertiò naturas illas ſimplices eſſe omnes per ſe notas, & nunquam ullam falſitatem continere, quod facilè oſtendetur, ſi diſtinguamus illam facultatem intellectûs, per quam res intuetur & cognoſcit, ab eâ quâ judicat affirmando vel negando; fieri enim poteſt, ut illa quæ revera cognoſcimus, putemus nos ignorare, nempe ſi in illis præter id ipſum quod intuemur, ſive quod attingimus cogitando, aliquid aliud nobis occultum ineſſe ſuſpicemur, atque hæc noſtra cogitatio ſit falſa; quâ ratione evidens eſt nos falli, ſi quando aliquam ex naturis iſtis ſimplicibus à nobis totam non cognoſci judicemus: nam ſi de illâ vel minimum quid mente attingamus, quod profectò neceſſarium eſt, cùm de eâdem nos aliquid judicare ſupponatur, ex hoc ipſo concludendum eſt, nos totam illam cognoſcere: neque enim aliter ſimplex dici poſſet, ſed compoſita ex hoc quod in illa percipimus, & ex eo quod judicamus nos ignorare.

Dicimus quartò, conjunctionem harum rerum ſimplicium inter ſe eſſe vel neceſſariam vel contingentem. Neceſſaria eſt, cùm una in alterius conceptu confusâ quâdam ratione ita implicatur, ut non poſſimus alterutram diſtinctè concipere, ſi ab invicem ſejunctas eſſe judicemus: hoc pacto figura extenſioni conjuncta eſt, motus durationi, ſive tempori, &c., quia nec figuram omni extenſione carentem, nec motum omni duratione, concipere licet: ita etiam ſi dico, quatuor & tria ſunt ſeptem, hæc compoſitio neceſſaria eſt, neque enim ſeptenarium diſtinctè concipimus, niſi in illo ternarium & quaternarium confusâ quadam ratione includamus; atque eodem modo quidquid circa figuras vel numeros demonſtratur, neceſſariò continuum eſt cum eo, de quo affirmatur: neque tantùm in ſenſibili-

bilibus hæc neceſſitas reperitur, ſed etiam, ex. gr., ſi Socrates dicit ſe dubitare de omnibus, hinc neceſſariò ſequitur, ergo hoc ſaltem intelligit quod dubitat; item, ergo cognoſcit aliquid poſſe eſſe verum vel falſum, &c., iſta enim naturæ dubitationis neceſſariò annexa ſunt. Contingens verò eſt illorum unio quæ nulla inſeparabili relatione conjunguntur: ut cùm dicimus, corpus eſſe animatum, hominem eſſe veſtitum, &c. atque etiam multa ſæpe neceſſariò inter ſe conjuncta ſunt, quæ inter contingentia numerantur à pleriſque, qui illorum relationem non animadvertunt: ut hæc propoſitio, ſum, ergo Deus eſt; item, intelligo, ergo mentem habeo à corpore diſtinctam, &c. Denique notandum eſt plurimarum propoſitionum, quæ neceſſariæ ſunt, converſas eſſe contingentes: ut quamvis ex eo quòd ſim, certò concludam, Deum eſſe, non tamen ex eo quòd Deus ſit, me etiam exiſtere licet affirmare.

Dicimus quintò, nihil nos unquam intelligere poſſe præter iſtas naturas ſimplices, & quamdam illarum inter ſe mixturam ſive compoſitionem: & quidem ſæpè facilius eſt plures inter ſe conjunctas ſemel advertere, quam unicam ab aliis ſeparare: nam, ex. gr., poſſum cognoſcere triangulum, etiamſi nunquam cogitaverim, in illâ cognitione contineri etiam cognitionem anguli, lineæ, numeri tertii, figuræ, extenſionis, &c., quod tamen non obſtat, quominus dicamus trianguli naturam eſſe compoſitam ex omnibus iſtis naturis, atque eaſdem eſſe triangulo notiores, cùm hæ ipſæ ſint, quæ in illo intelliguntur: atque in eodem præterea aliæ fortaſſe multæ involvuntur, quæ nos latent, ut magnitudo angulorum, qui ſunt æquales duobus rectis, & innumeræ relationes, quæ ſunt inter latera & angulos, vel capacitatem areæ, &c.

Dicimus ſextò, naturas illas, quas compoſitas appellamus, à nobis cognoſci, vel quia experimur quales ſint, vel quia nos ipſi componimus. Experimur quidquid ſenſu percipimus, quidquid ex aliis audimus, & generaliter quæcumque ad intellectum noſtrum, vel aliunde perveniunt, vel ex ſui ipſius contemplatione reflexa: ubi notandum eſt, intellectum à nullo unquam experimento decipi poſſe, ſi præciſè tantùm intueatur rem ſibi objectam, prout illam habet, vel in ſe ipſo, vel in phantaſmate; neque præterea judicet imaginationem fideliter referre ſenſuum objecta, nec ſenſus veras rerum figuras induere, nec denique res externas tales ſemper eſſe, quales apparent, in his enim omnibus errori ſumus obnoxii; ut ſi quis fabulam nobis narraverit,

& rem

& rem geſtam eſſe credamus; ſi ictérico morbo laborans flava omnia eſſe judicet, quia oculum habet flavo colore tinctum; ſi denique læsâ imaginatione, ut melancholicis accidit, turbata ejus phantaſmata res veras repræſentare arbitremur. Sed hæc eadem ſapientis intellectum non fallent, quoniam, quidquid ab imaginatione accipiet, verè quidem in illâ depictum eſſe judicabit; nunquam tamen aſſeret, illud idem integrum & abſque ullâ immutatione à rebus externis ad ſenſus, & à ſenſibus ad phantaſiam defluxiſſe, niſi priùs hoc ipſum aliâ aliquâ ratione cognoverit. Componimus autem nos ipſi res quas intelligimus, quoties in illis aliquid ineſſe credimus, quod nullo experimento à mente noſtrâ immediatè perceptum eſt: ut ſi ictéricus ſibi perſuadeat res viſas eſſe flavas, hæc ejus cogitatio erit compoſita, ex eo quod illi phantaſia ſua repræſentat, & eo quod aſſumit de ſuo, nempe colorem flavum apparere, non ex oculi vitio, ſed quia res viſæ revera ſunt flavæ. Unde concluditur, nos falli tantùm poſſe, dum res, quas credimus, à nobis ipſis aliquo modo componuntur.

Dicimus ſeptimò, hanc compoſitionem tribus modis fieri poſſe, nempe per impulſum, per conjecturam, vel per deductionem. Per impulſum ſua de rebus judicia componunt illi, qui ad aliquid credendum ſuo ingenio feruntur, nullâ ratione perſuaſi, ſed tantùm determinati, vel à potentiâ aliquâ ſuperiori, vel à propriâ libertate, vel à phantaſiæ diſpoſitione: prima nunquam fallit, ſecunda raro, tertia fere ſemper; ſed prima ad hunc locum non pertinet, quia ſub artem non cadit. Per conjecturam, ut ſi ex eo, quòd aqua à centro remotior quàm terra ſit etiam tenuioris ſubſtantiæ; item aër aquâ ſuperior, ſit etiam illâ rarior, conjiciamus ſupra aërem nihil eſſe, quàm ætherem aliquem puriſſimum, & ipſo aëre longè tenuiorem, &c., quidquid autem hac ratione componimus, non quidem nos fallit, ſi tantùm probabile eſſe judicemus, atque nunquam verum eſſe affirmemus, ſed etiam doctiores non facit.

Supereſt igitur ſola deductio, per quam res ita componere poſſimus, ut certi ſimus de illarum veritate; in quâ tamen etiam plurimi defectus eſſe poſſunt: ut ſi ex eo, quòd in hoc ſpatio aëris planè nihil, nec viſu, nec tactu, nec ullo alio ſenſu percipimus, concludamus illud eſſe inane, malè conjungentes naturam vacui cum illâ hujus ſpatii: atque ita fit, quoties ex re particulari vel contingenti aliquid generale & neceſſarium deduci poſſe judicamus

mus. Sed hunc errorem vitare in noſtrâ poteſtate ſitum eſt, nempe, ſi nulla unquam inter ſe conjungamus, niſi unius cum altero conjunctionem omnino neceſſariam eſſe intueamur: ut ſi deducamus, nihil eſſe poſſe figuratum quod non ſit extenſum, ex eo, quòd figura neceſſariam habeat cum extenſione conjunctionem, &c.

Ex quibus omnibus colligitur primò, diſtinctè, atque ut opinor, per ſufficientem enumerationem nos expoſuiſſe id quod initio tantùm confuſè & rudi minervâ potueramus oſtendere, nempe nullas vias hominibus patere ad cognitionem certam veritatis præter evidentem intuitum, & neceſſariam deductionem; item etiam quid ſint naturæ illæ ſimplices, de quibus in octavâ propoſitione. Atque perſpicuum eſt, intuitum mentis, tum ad illas extendi, tum ad neceſſarias illarum inter ſe connexiones cognoſcendas, tum denique ad reliqua omnia, quæ intellectus præciſè, vel in ſe ipſo, vel in phantaſiâ eſſe experitur. De deductione verò plura dicentur in ſequentibus.

Colligitur ſecundò, nullam operam in naturis iſtis ſimplicibus cognoſcendis eſſe collocandam, quia per ſe ſunt ſatis notæ; ſed tantummodo in illis ab invicem ſeparandis, & ſingulis ſeorſim defixâ mentis acie intuendis: nemo enim tam hebeti ingenio eſt, qui non percipiat ſe, dum ſedet, aliquo modo differre à ſe ipſo, dum pedibus inſiſtit. Sed non omnes æquè diſtinctè ſeparant naturam ſitûs à reliquo eo, quod in illâ cogitatione continetur, nec poſſunt aſſerere nihil hinc immutari præter ſitum; quod non fruſtra hîc monemus, quia ſæpe litterati tam ingenioſi eſſe ſolent, ut invenerint modum cæcutiendi etiam in illis quæ per ſe evidentia ſunt, atque à ruſticis nunquam ignorantur: quod illis accidit, quotieſcumque res iſtas per ſe notas per aliquid evidentius tentant exponere: vel enim aliud explicant, vel nihil omnino: nam quis non percipit illud omne quodcumque eſt, ſecundùm quod immutatur, dum mutamus locum, & quis eſt qui conciperet eamdem rem, cùm dicitur illi, *locum eſſe ſuperficiem corporis ambientis*? cùm ſuperficies iſta poſſit mutari, me immoto & locum non mutante; vel contrà mecum ita moveri, ut quamvis eadem me ambiat, non tamen ampliùs ſim in eodem loco. At verò nonne videntur illi verba magica proferre, quæ vim habent occultam & ſupra captum humanii ingenii, qui dicunt *motum*, rem unicuique notiſſimam, *eſſe actum entis in potentiâ, prout eſt in potentia*? quis enim intelligit hæc verba? quis ignorat quid

ſit

ſit motus? & quis non fateatur illos nodum in ſcirpo quæſiviſſe? dicendum eſt igitur, nullis unquam definitionibus ejuſmodi res eſſe explicandas, ne loco ſimplicium compoſitas apprehendamus; ſed illas tantùm ab aliis omnibus ſecretas attentè ab unoquoque & pro lumine ingenii ſui eſſe intuendas.

Colligitur tertiò, omnem humanam ſcientiam in hoc uno conſiſtere, ut diſtinctè videamus, quomodo naturæ iſtæ ſimplices ad compoſitionem aliarum rerum ſimul concurrant: quod perutile eſt annotare: nam quoties aliqua difficultas examinanda proponitur, fere omnes hærent in limine, incerti quibus cogitationibus mentem debeant præbere, & rati quærendum eſſe novum aliquod genus entis ſibi priùs ignotum: ut ſi petatur quid ſit magnetis natura, illi protinus, quia rem arduam & difficilem eſſe augurantur, ab iis omnibus, quæ evidentia ſunt, animum removentes, eumdem ad difficillima quæque convertunt, & vagi expectant utrùm fortè per inane cauſarum multarum ſpatium oberrando aliquid novi ſit reperturus: ſed qui cogitat, nihil in magnete poſſe cognoſci, quod non conſtet ex ſimplicibus quibuſdam naturis & per ſe notis, non incertus quid agendum ſit, primò diligenter colligit illa omnia, quæ de hoc lapide habere poteſt, experimenta, ex quibus deinde deducere conatur, qualis neceſſaria ſit naturarum ſimplicium mixtura ad omnes illos, quos in magnete expertus eſt, effectus producendos; quâ ſemel inventâ, audacter poteſt aſſerere, ſe veram percepiſſe magnetis naturam, quantùm ab homine & ex datis experimentis potuit inveniri.

Denique colligitur quartò ex dictis, nullas rerum cognitiones unas aliis obſcuriores eſſe putandas, cùm omnes ejuſdem ſint naturæ, & in ſolâ rerum per ſe notarum compoſitione conſiſtant: quod fere nulli advertunt, ſed contrariâ opinione præventi, confidentiores quidem conjecturas ſuas tanquam veras demonſtrationes aſſerere ſibi permittunt, atque in rebus, quas prorſus ignorant, obſcuras ſæpe veritates quaſi per nebulam ſe videre præſagiunt, quas proponere non verentur, conceptus ſuos quibuſdam verbis alligantes, quorum ope multa diſſerere & conſequenter loqui ſolent, ſed quæ revera nec ipſi, nec audientes intelligunt: modeſtiores verò à multis examinandis ſæpe abſtinent, quamvis facilibus atque apprimè neceſſariis ad vitam, quia tantùm ſe illis impares putant, cúmque eadem ab aliis majori ingenio præditis percipi poſſe exiſtiment, illorum

Digitized by Google

lorum ſententias amplectuntur, quorum auctoritati magis confidunt.

Dicimus octavò, deduci tantùm poſſe, vel res ex verbis, vel cauſam ab effectu, vel effectum à cauſâ, vel ſimile ex ſimili, vel partes, ſive totum ipſum ex partibus ——— *Cætera deſunt.*

Cæterùm, ne quem fortè lateat præceptorum noſtrorum catenatio, dividimus quidquid cognoſci poteſt, in propoſitiones ſimplices, & quæſtiones. Ad propoſitiones ſimplices non alia præcepta tradimus, quàm quæ vim cognoſcendi præparant ad objecta quævis diſtinctiùs intuenda & ſagaciùs perſcrutanda, quoniam hæ ſponte occurrere debent, nec quæri poſſunt; quod in duodecim prioribus præceptis complexi ſumus, & in quibus nos ea omnia exhibuiſſe exiſtimamus, quæ rationis uſum aliquomodo faciliorem reddere poſſe arbitramur. Ex quæſtionibus autem aliæ intelliguntur perfectè, etiamſi illarum ſolutio ignoretur, de quibus ſolis agemus in duodecim regulis proximè ſequentibus: aliæ denique non perfectè intelliguntur, quas ad duodecim poſteriores regulas reſervamus. Quam diviſionem non ſine conſilio invenimus, tum ut nulla dicere cogamur, quæ ſequentium cognitionem præſupponunt, tum ut illa priora doceamus, quibus etiam ad ingenia excolenda priùs incumbendum eſſe ſentimus. Notandum eſt, inter quæſtiones, quæ perfectè intelliguntur, nos illas tantùm ponere, in quibus tria diſtinctè percipimus, nempe, quibus ſignis id quod quæritur poſſit agnoſci, cùm occurret, quid ſit præciſè, ex quo illud deducere debeamus, & quomodo probandum ſit, illa ab invicem ita pendere, ut unum nullâ ratione poſſit mutari, alio immutato, adeò ut habeamus omnes præmiſſas, nec aliud ſuperſit docendum, quàm quomodo concluſio inveniatur, non quidem ex unâ re ſimplici unum quid deducendo (hoc enim ſine præceptis fieri poſſe jam dictum eſt) ſed unum quid ex multis ſimul implicatis dependens tam artificioſè involvendo, ut nullibi major ingenii capacitas requiratur, quàm ad ſimpliciſſimam illationem faciendam: cujuſmodi quæſtiones, quia abſtractæ ſunt ut plurimùm, & fere tantùm in Arithmeticis vel Geometricis occurrunt, parùm utiles videbuntur imperitis: moneo tamen in hac arte addiſcendâ diutiùs verſari debere & exerceri illos, qui poſteriorem hujus methodi partem, in quâ de aliis omnibus tractamus, perfectè cupiunt poſſidere.

Digitized by Google

REGULA XIII.

Si quæſtionem perfectè intelligamus, illa eſt ab omni ſuperfluo conceptu abſtrahenda, ad ſimpliciſſimam revocanda, & in quam minimas partes cum enumeratione dividenda.

ATque in hoc uno Dialecticos imitamur, quòd ſicut illi ad ſyllogiſmorum formas tradendas, eorumdem terminos, ſive materiam cognitam eſſe ſupponunt; ita etiam nos hîc prærequirimus, quæſtionem eſſe perfectè intellectam; non autem, ut illi, duo extrema diſtinguimus & medium; ſed hoc pacto rem totam conſideramus: primò in omni quæſtione neceſſe eſt aliquid eſſe ignotum; aliter enim fruſtra quæreretur; ſecundò, illud idem debet eſſe aliquo modo deſignatum, aliter enim non eſſemus determinati ad illud potiùs, quàm ad aliud quidlibet inveniendum; tertiò, non poteſt ita deſignari, niſi per aliud quid quod ſit cognitum: quæ omnia reperiuntur etiam in quæſtionibus imperfectis: ut ſi quæratur, qualis ſit magnetis natura, id quod intelligimus ſignificari per hæc duo vocabula, magnes & natura, eſt cognitum, à quo determinamur ad hoc potiùs quàm ad aliud quærendum, &c., ſed inſuper ut quæſtio ſit perfecta, volumus illam omnino determinari, adeo ut nihil ampliùs quæratur, quàm id quod deduci poteſt ex datis: ut ſi petat aliquis à me, quid de naturâ magnetis ſit inferendum præciſè ex illis experimentis, quæ Gilbertus ſe feciſſe aſſerit, ſive vera ſint, ſive falſa: item ſi petat, quid de naturâ ſoni judicem præciſè tantùm ex eo, quòd tres nervi A. B. C. æqualem edant ſonum, inter quos ex ſuppoſitione B duplo craſſior eſt quàm A, ſed non longior, & tenditur à pondere duplo graviori; C verò non quidem craſſior eſt quàm A, ſed duplo longior tantùm, & tenditur tamen à pondere quadruplo graviori, &c., ex quibus facilè percipitur, quomodo omnes quæſtiones imperfectæ ad perfectas reduci poſſint, ut fuſiùs exponetur ſuo loco, & apparet etiam quo modo hæc regula poſſit obſervari, ad difficultatem bene intellectam ab omni ſuperfluo conceptu abſtrahendam, eòque reducendam, ut non ampliùs cogitemus, nos circa hoc vel illud ſubjectum verſari, ſed tantùm in genere circa magnitudines quaſdam inter ſe componendas: nam, ver. gr., poſtquam determinati ſumus ad hæc vel

illa

illa tantùm de magnete experimenta ſpectanda, nulla ſupereſt difficultas in cogitatione noſtrâ ab omnibus aliis removendâ.

Additur præterea, difficultatem eſſe ad ſimpliciſſimam reducendam, nempe juxta regulas quintam & ſextam, & dividendam juxta ſeptimam: ut ſi magnetem examinem ex pluribus experimentis, unum poſt aliud ſeparatim percurram; item ſi ſonum, ut dictum eſt, ſeparatim inter ſe comparabo nervos A & B, deinde A & C. &c. ut poſtea omnia ſimul ſufficienti enumeratione complectar, Atque hæc tria tantùm occurrunt circa alicujus propoſitionis terminos ſervanda ab intellectu puro, antequam ejus ultimam ſolutionem aggrediamur, ſi ſequentium undecim regularum uſu indigeat, quæ quomodo facienda ſint, ex tertiâ parte hujus tractatûs clariùs patebit. Intelligimus autem per quæſtiones, illa omnia in quibus reperitur verum vel falſum, quarum diverſa genera enumeranda ſunt ad determinandum, quid circa unamquamque præſtare valeamus.

Jamjam diximus, in ſolo intuitu rerum, ſive ſimplicium, ſive copulatarum, falſitatem eſſe non poſſe: neque etiam hoc ſenſu quæſtiones appellantur, ſed nomen illud acquirunt, ſtatim atque de iiſdem judicium aliquod determinatum ferre deliberamus: neque enim illas petitiones tantùm, quæ ab aliis fiunt, inter quæſtiones numeramus, ſed de ipſâ etiam ignorantiâ, ſive potiùs dubitatione Socratis quæſtio fuit, cùm primùm ad illam converſus Socrates cœpit inquirere, an verum eſſet ſe de omnibus dubitare; atque hoc ipſum aſſeruit.

Quærimus autem vel res ex verbis, vel ex effectibus cauſas, vel ex cauſis effectus, vel ex partibus totum, ſive alias partes, vel denique plura ſimul ex iſtis.

Res ex verbis quæri dicimus, quoties difficultas in orationis obſcuritate conſiſtit; atque huc referuntur non ſolùm omnia ænigmata, quale fuit illud Sphingis de animali, quod initio eſt quadrupes, deinde bipes, & tandem poſtea fit tripes: item illud piſcatorum, qui ſtantes in littore hamis & arundinibus ad piſces capiendos inſtructi ajebant, ſe non habere ampliùs illos quos ceperant, ſed viceverſa ſe habere illos quos nondum capere potuerant, &c. Sed præterea in maximâ parte eorum, de quibus litterati diſputant, fere ſemper de nomine quæſtio eſt: neque oportet de majoribus ingeniis tam malè ſentire, ut arbitremur illos res ipſas malè concipere,

Digitized by Google

quoties eaſdem non ſatis aptis verbis explicant: ſi quando, ex. gr., ſuperficiem corporis ambientis vocant locum, nullam rem falſam revera concipiunt, ſed tantùm nomine loci abutuntur, quod ex uſu communi ſignificat illam naturam ſimplicem & per ſe notam, ratione cujus aliquid dicitur hîc eſſe vel ibi, quæ tota in quâdam relatione rei, quæ dicitur eſſe in loco, ad partes ſpatii extenſi, conſiſtit, & quam nonnulli, videntes nomen loci à ſuperficie ambiente eſſe occupatum, ubi intrinſecum impropriè dixerunt, & ſic de cæteris. Atque hæ quæſtiones de nomine tam frequenter occurrunt ut ſi de verborum ſignificatione inter Philoſophos ſemper conveniret, fere omnes illorum controverſiæ tollerentur.

Ex effectibus cauſæ quæruntur, quoties de aliquâ re, utrùm ſit, vel quid ſit, inveſtigamus —— *Reliqua deſunt.*

Cæterùm quia, dum aliqua quæſtio nobis ſolvenda proponitur, ſæpe non ſtatim advertimus, cujus illa generis exiſtat, nec utrùm res ex verbis, vel cauſa ab effectibus &c., quærantur: idcirco de his in particulari dicere plura ſupervacaneum mihi videtur; brevius enim erit & commodius, ſi ſimul omnia, quæ facienda ſunt ad cujuſlibet difficultatis ſolutionem, ordine perſequamur, ac proinde quâlibet datâ quæſtione imprimis enitendum eſt, ut diſtinctè intelligamus quid quæratur.

Frequenter enim nonnulli in propoſitionibus inveſtigandis ita feſtinant, ut ad illarum ſolutionem vagum ingenium applicent, antequam animadverterint, quibuſnam ſignis rem quæſitam, ſi fortè occurrerit, internoſcent, non minùs inepti, quàm puer aliquò miſſus à domino, qui tam cupidus eſſet obſequendi, ut currere feſtinaret nondum mandatis acceptis, nec ſciens quonam ire juberetur.

At verò in omni quæſtione, quamvis aliquid debeat eſſe incognitum, alioqui enim fruſtra quæreretur, oportet tamen hoc ipſum certis conditionibus ita eſſe deſignatum, ut omnino ſimus determinati ad unum quid potiùs quàm ad aliud inveſtigandum. Atque hæ ſunt conditiones, quibus examinandis ſtatim ab initio dicimus eſſe incumbendum: quod fiet, ſi ad ſingulas diſtinctè intuendas mentis aciem convertamus, inquirentes diligenter quantùm ab unâquâque illud ignotum quod quærimus ſit limitatum: dupliciter enim hîc falli ſolent humana ingenia, vel ſcilicet aliquid ampliùs quàm datum ſit aſſumendo ad determinandam quæſtionem, vel contrà aliquid omittendo.

Ca-

Cavendum eſt, ne plura & ſtrictiora, quàm data ſint, ſupponamus, præcipuè in ænigmatis aliiſque petitionibus artificiosè inventis, ad ingenia circumvenienda; ſed interdum etiam in aliis quæſtionibus, quando ad illas ſolvendas aliquid quaſi certum ſupponi videtur, quod nulla nobis certa ratio, ſed inveterata opinio perſuaſit: ex. gr., in ænigmate Sphingis non putandum eſt, pedis nomen veros tantùm animalium pedes ſignificare, ſed videndum etiam, utrùm ad alia quædam poſſit transferri, ut contingit, nempe ad manus infantis, & ad ſcipionem ſenum, quia utrique his utuntur quaſi pedibus ad incedendum. Item in illo piſcatorum cavendum eſt, ne cogitatio piſcium ita mentem noſtram occupaverit, ut illam avertat à cognitione illorum animalium, quæ ſæpe pauperes ſecum inviti circumferunt, & capta rejiciunt. Item ſi quæratur, quomodo conſtructum fuerit vas, quale vidimus aliquando, in cujus medio ſtabat columna, cui impoſita erat Tantali effigies quaſi bibere geſtientis, in hoc autem vaſe aqua quidem infuſa optimè continebatur, quamdiu non erat ſatis alta ut os Tantali ingrederetur; ſed ſtatim atque ad infelicia labra pervenerat, tota protinus effluebat: videtur quidem primâ fronte totum artificium fuiſſe in hac Tantali effigie conſtruendâ, quæ tamen revera nullo modo determinat quæſtionem, ſed illam tantùm comitatur: tota enim difficultas in hoc uno conſiſtit, ut quæramus quo modo vas ſit ita conſtruendum, ut aqua ex eo tota effluat, ſtatim atque ad certam altitudinem pervenerit, priùs autem nullo modo. Item denique ſi ex iis omnibus, quas circa aſtra habemus, obſervationibus quæritur, quid de illorum motibus poſſimus certi aſſerere, non gratis aſſumendum eſt, terram eſſe immobilem atque in rerum medio conſtitutam, ut fecere Antiqui, quia nobis ab infantiâ ita viſum eſt; ſed hoc ipſum etiam in dubium revocari debet, ut examinemus poſtea, quid certi de hac re liceat judicare, & ſic de cæteris.

Omiſſione verò peccamus, quoties aliqua conditio ad quæſtionis determinationem requiſita, in câdem vel expreſſa eſt, vel aliquo modo intelligenda, ad quam non reflectimus: ut ſi quæratur motus perpetuus, non naturalis, qualis eſt aſtrorum vel fontium, ſed ab humanâ induſtriâ factus, ſicut nonnulli fieri poſſe crediderunt, exiſtimantes terram perpetuò moveri circulariter circa ſuum axem, magnetem verò omnes terræ proprietates retinere, putantes ſe motum perpetuum inventuros, ſi hunc lapidem ita aptaverint,

Digitized by Google

verint, ut in orbem ita moveatur, vel certè ferro ſuum motum cum aliis ſuis virtutibus communicet: quod etſi contingeret, non tamen motum perpetuum arte facerent, ſed illo tantum qui naturalis eſt uterentur; non aliter, quàm ſi ad fluminis lapſum rotam ita applicarent, ut ſemper moveretur: omitterent igitur illi conditionem ad quæſtionis determinationem requiſitam, &c.

Quæſtione ſufficienter intellectâ, videndum eſt præciſè, in quo difficultas ejus conſiſtat, ut hæc ab omnibus aliis abſtracta faciliùs ſolvatur.

Non ſemper ſufficit quæſtionem intelligere, ad cognoſcendum in quo ſita ſit ejus difficultas, ſed inſuper reflectendum eſt ad ſingula quæ in illâ requiruntur, ut ſi quæ occurrant nobis inventu facilia, illa omittamus, & illis ex propoſitione ſublatis, illud tantùm remaneat quod ignoramus: ut in illâ quæſtione de vaſe paullò antè deſcripto, facilè quidem animadvertimus, quomodo vas faciendum ſit, columna in ejus medio ſtatuenda, avis pingenda, &c., quibus omnibus rejectis, ut ad rem non facientibus, ſupereſt nuda difficultas in eo, quòd aqua priùs in vaſe contenta, poſtquam ad certam altitudinem pervenit, tota effluat, quod unde accidat, eſt quærendum.

Hic igitur tantùm operæ pretium eſſe dicimus, illa omnia, quæ in propoſitione data ſunt, ordine perluſtrare, rejiciendo illa, quæ ad rem non facere apertè videbimus, neceſſaria retinendo, & dubia ad diligentius examen remittendo.

REGULA XIV.

Eadem eſt ad extenſionem realem corporum transferenda, & tota per nudas figuras imaginationi proponenda: ita enim longè diſtinctiùs ab intellectu percipietur.

UT autem etiam imaginationis utamur adjumento, notandum eſt, quoties unum quid ignotum ex aliquo alio jam ante cognito deducitur, non idcirco novum aliquod genus entis inveniri, ſed tantùm extendi totam hanc cognitionem ad hoc, ut percipiamus rem quæſitam participare hoc vel illo modo naturam eorum, quæ in propoſitione data ſunt, ex. gr., ſi quis à nativitate cæcus ſit, non

Digitized by Google

non ſperandum eſt, ullis unquam argumentis nos effecturos, ut veras percipiat colorum ideas, quales nos habemus à ſenſibus hauſtas. Sed ſi quis primarios colores viderit quidem aliquando, intermedios autem & mixtos nunquam, fieri poteſt, ut illorum etiam, quos non vidit, imagines ex aliorum ſimilitudine per deductionem quamdam effingat. Eodem modo, ſi in magnete ſit aliquod genus entis, cui nullum ſimile intellectus noſter hactenus perceperit, non ſperandum eſt, nos illud unquam ratiocinando cognituros, ſed vel aliquo novo ſenſu inſtructos eſſe oporteret, vel mente divinâ: quidquid autem hac in re ab humano ingenio præſtari poteſt, nos adeptos eſſe credemus, ſi illam jam notorum entium ſive naturarum mixturam, quæ eoſdem, qui in magnete apparent, effectus producat, diſtinctiſſimè percipiamus.

Et quidem omnia hæc entia jam nota, qualia ſunt extenſio, figura, motus, & ſimilia, quæ enumerare non eſt hujus loci, per eamdem ideam in diverſis ſubjectis cognoſcuntur, neque aliter imaginamur figuram coronæ, ſi ſit argentea, quàm ſi ſit aurea; atque hæc idea communis non aliter transfertur ex uno ſubjecto ad aliud, quàm per ſimplicem comparationem, per quam affirmamus, quæſitum eſſe ſecundùm hoc vel illud ſimile, vel idem, vel æquale cuidam dato, adeo ut in omni ratiocinatione per comparationem tantùm veritatem præciſè cognoſcamus; ver. gr., hîc, omne A eſt B, omne B eſt C, ergo omne A eſt C, comparantur inter ſe quæſitum & datum, nempe A & C ſecundùm hoc quòd utrumque ſit B &c. Sed quia, ut ſæpe jam monuimus, ſyllogiſmorum formæ nihil juvant ad rerum veritatem percipiendam, proderit lectori, ſi illis planè rejectis, concipiat omnem omnino cognitionem, quæ non habetur per ſimplicem & purum unius rei ſolitariæ intuitum, haberi per comparationem duorum aut plurium inter ſe. Et quidem tota fere rationis humanæ induſtria in hac operatione præparandâ conſiſtit: quando enim aperta eſt & ſimplex, nullo artis adjumento, ſed ſolius naturæ lumine eſt opus ad veritatem, quæ per illam habetur, intuendam. Notandumque eſt, comparationes dici tantùm ſimplices & apertas, quoties quæſitum & datum æqualiter participant quamdam naturam; cæteras autem omnes non aliam ob cauſam præparatione indigere, quàm quia natura illa communis non æqualiter eſt in utrâque, ſed ſecundùm alias quaſdam habitudines ſive proportiones, in quibus involvitur, & præcipuam partem humanæ in-

induſtriæ non in alio collocari, quàm in proportionibus iſtis eò reducendis, ut æqualitas inter quæſitum, & aliquid quod ſit cognitum, clarè videatur.

Notandum eſt deinde, nihil ad iſtam æqualitatem reduci poſſe, niſi quod recipit majus & minus, atque illud omne per magnitudinis vocabulum comprehendi, adeò ut, poſtquam juxta regulam præcedentem difficultatis termini ab omni ſubjecto abſtracti ſunt, hìc tantùm deinceps circa magnitudines in genere intelligamus nos verſari.

Ut verò aliquid etiam tunc imaginemur, nec intellectu puro utamur, ſed ſpeciebus in phantaſiâ depictis adjuto, notandum eſt denique, nihil dici de magnitudinibus in genere, quod non etiam ad quamlibet in ſpecie poſſit referri.

Ex quibus facilè concluditur, non parùm profuturum, ſi transferamus illa, quæ de magnitudinibus in genere dici intelligemus, ad illam magnitudinis ſpeciem, quæ omnium facillimè & diſtinctiſſimè in imaginatione noſtrâ pingetur.

Hanc verò eſſe extenſionem realem corporis abſtractam ab omni alio, quàm quod ſit figurata, ſequitur ex dictis ad regulam duodecimam, ubi phantaſiam ipſam cum ideis in illâ exiſtentibus nihil aliud eſſe concepimus, quàm verum corpus reale extenſum & figuratum; quod per ſe etiam eſt evidens, cùm in nullo alio ſubjecto diſtinctiùs omnes proportionum differentiæ exhibeantur: quamvis enim una res dici poſſit magis vel minùs alba quàm altera, item unus ſonus magis vel minùs acutus, & ſic de cæteris, non tamen exactè definire poſſumus, utrùm talis exceſſus conſiſtat in proportione duplâ vel triplâ, &c., niſi per analogiam quamdam ad extenſionem corporis figurati. Maneat ergo ratum & fixum, quæſtiones perfectè determinatas vix ullam difficultatem continere præter illam, quæ conſiſtit in proportionibus inæqualitatis evolvendis; atque illud omne, in quo præciſè talis difficultas invenitur, facilè poſſe & debere ab omni alio ſubjecto ſeparari, ac deinde transferri ad extenſionem & figuras, de quibus ſolis idcirco deinceps uſque ad regulam vigeſimam quintam, omiſſâ omni aliâ cogitatione, tractabimus.

Optaremus hoc in loco lectorem non niſi ad Arithmeticæ & Geometriæ ſtudia propenſum, etiamſi in iiſdem nondum verſatum eſſe malim, quam vulgari more eruditum: uſus enim regularum, quas hìc tradam in illis addiſcendis, ad quod omnino ſufficit, longè facilior

cilior eſt, quàm in ullo alio genere quæſtionum, hujuſque utilitas eſt tanta ad altiorem ſapientiam conſequendam, ut non verear dicere, hanc partem noſtræ methodi non propter mathematica problemata fuiſſe inventam, ſed potiùs hæc ferè tantùm hujus excolendæ gratiâ eſſe addiſcenda: nihilque ſupponam ex iſtis diſciplinis, niſi fortè quædam per ſe nota & unicuique obvia; ſed earumdem cognitio, ſicut ab aliis ſolet haberi, etiamſi nullis apertis erroribus ſit corrupta, plurimis tamen obliquis & malè conceptis principiis obſcuratur, quæ paſſim in ſequentibus emendare conabimur.

Per extenſionem intelligimus illud omne quod habet longitudinem, latitudinem, & profunditatem, non inquirentes, ſive ſit verum corpus, ſive ſpatium tantùm; nec majori explicatione indigere videtur, cùm nihil omnino faciliùs ab imaginatione noſtrâ percipiatur. Quia tamen ſæpe litterati tam acutis utuntur diſtinctionibus, ut lumen naturale diſſipent, & tenebras inveniant etiam in illis quæ à ruſticis nunquam ignorantur, monendi ſunt, hîc per extenſionem non diſtinctum quid & ab ipſo ſubjecto ſeparatum deſignari, neque in univerſum nos agnoſcere ejuſmodi entia philoſophica, quæ revera ſub imaginationem non cadunt: nam etiamſi aliquis ſibi perſuadere poſſit, ex. gr., ſi ad nihilum reducatur quidquid eſt extenſum in rerum naturâ, non repugnare interim, ipſam extenſionem per ſe ſolam exiſtere, non utetur tunc ideâ corporeâ ad hunc conceptum, ſed ſolo intellectu malè judicante; quod ipſe fatebitur, ſi attentè reflectat ad illam ipſam extenſionis imaginem, quam tunc in phantaſiâ ſuâ fingere conabitur: advertet enim, ſe eamdem non percipere omni ſubjecto deſtitutam, ſed omnino aliter imaginari quàm judicet; adeò ut illa entia abſtracta (quidquid credat intellectus de rei veritate) nunquam tamen in phantaſiâ à ſubjectis ſeparata formentur.

Quia verò nihil deinceps ſine imaginationis auxilio ſumus acturi, operæ pretium eſt cautè diſtinguere, per quas ideas ſingulæ verborum ſignificationes intellectui noſtro ſint proponendæ; quamobrem has tres loquendi formas conſiderandas proponimus, *extenſio occupat locum*, *corpus habet extenſionem*, & *extenſio non eſt corpus*: quarum prima oſtendit, quomodo extenſio ſumatur pro eo quod eſt extenſum, idem enim planè concipio, ſi dicam, *extenſio occupat locum*, quàm ſi dicam, *extenſum occupat locum*; neque tamen idcirco ad fugiendam ambiguitatem voce, *extenſum*, uti melius eſt, non

Digitized by Google

enim tam diſtinctè ſignificaret id quod concipimus, nempe ſubjectum aliquod occupare locum, quia extenſum eſt, poſſetque aliquis interpretari tantùm, *extenſum eſſe ſubjectum occupans locum*, non aliter quàm ſi dicerem, *animatum occupat locum*: quæ ratio explicat, quare hîc de extenſione nos acturos eſſe dixerimus potiùs, quàm de extenſo, etiamſi eamdem non aliter concipiendam eſſe putamus quàm extenſum. Jam pergamus ad hæc verba, *corpus habet extenſionem*, ubi *extenſionem* aliud quidem ſignificare intelligimus quàm corpus, non tamen duas diſtinctas ideas in phantaſiâ noſtrâ formamus, unam corporis, aliam extenſionis, ſed unicam tantùm corporis extenſi; nec aliud eſt à parte rei, quàm ſi dicerem, *corpus eſt extenſum*; vel potiùs, *extenſum eſt extenſum*; quod peculiare eſt iſtis entibus, quæ in alio tantùm ſunt, nec unquam ſine ſubjecto concipi poſſunt, aliterque contingit in illis, quæ à ſubjectis realiter diſtinguuntur: nam ſi dicerem, ver. gr., *Petrus habet divitias*, planè diverſa eſt idea Petri ab illâ divitiarum; item ſi dicerem, *Paulus eſt dives*, omnino aliud imaginarer, quàm ſi dicerem, *dives eſt dives*; quam diverſitatem plerique non diſtinguentes falsò opinantur, extenſionem continere aliquid diſtinctum ab eo quod eſt extenſum, ſicut divitiæ Pauli aliud ſunt quàm Paulus. Denique ſi dicatur, *extenſio non eſt corpus*, tunc extenſionis vocabulum longè aliter ſumitur quàm ſuprà, atque in hac ſignificatione nulla illi peculiaris idea in phantaſiâ correſpondet, ſed tota hæc enuntiatio ab intellectu puro perficitur, qui ſolus habet facultatem ejuſmodi entia abſtracta ſeparandi: quod pleriſque erroris occaſio eſt, qui non animadvertentes, extenſionem ita ſumptam non poſſe ab imaginatione comprehendi, illam ſibi per veram ideam repræſentant; qualis idea cùm neceſſariò involvat corporis conceptum, ſi dicant extenſionem ita conceptam non eſſe corpus, imprudenter implicantur in eo, quòd *idem ſimul ſit corpus & non corpus*: ac magni eſt momenti diſtinguere enuntiationes, in quibus ejuſmodi nomina, *extenſio*, *figura*, *numerus*, *ſuperficies*, *linea*, *punctum*, *unitas*, &c., tam ſtrictam habent ſignificationem, ut aliquid excludant, à quo revera non ſunt diſtinctæ: ut cùm dicitur, *extenſio*, vel *figura non eſt corpus*, *numerus non eſt res numerata*, *ſuperficies eſt terminus corporis*, *linea ſuperficiei*, *punctum lineæ*, *unitas non eſt quantitas*, &c. quæ omnes & ſimiles propoſitiones ab maginatione omnino removendæ ſunt, ut ſint licèt veræ; quamobrem ide illis in ſequentibus non ſumus acturi.

No-

Notandumque eſt diligenter, in omnibus aliis propoſitionibus, in quibus hæc nomina, quamvis eamdem ſignificationem retineant, dicanturque eodem modo à ſubjectis abſtracta, nihil tamen excludunt vel negant, à quo non realiter diſtinguantur, imaginationis adjumento nos uti poſſe & debere, quia tunc, etiamſi intellectus præciſè tantùm attendat ad illud quod verbo deſignatur, imaginatio tamen veram rei ideam fingere debet, ut ad ejus alias conditiones vocabulo non expreſſas, ſi quando uſus exigat, idem intellectus poſſit converti, nec illas unquam imprudenter judicet fuiſſe excluſas: ut ſi de numero ſit quæſtio, imaginemur ſubjectum aliquod per multas unitates menſurabile, ad cujus ſolam multitudinem licèt intellectus in præſenti reflectat, cavebimus tamen ne inde poſtea aliquid concludat, in quo res numerata à noſtro conceptu excluſa fuiſſe ſupponatur: ſicuti faciunt illi, qui numeris mira tribuunt myſteria, & meras nugas, quibus certè non tantam adhiberent fidem, niſi numerum à rebus numeratis diſtinctum eſſe conciperent. Item ſi agamus de figurâ, putemus nos agere de ſubjecto extenſo ſub hac tantùm ratione concepto, quòd ſit figuratum: ſi de corpore, putemus nos agere de eodem, ut longo, lato & profundo; ſi de ſuperficie, concipiamus item, ut longum & latum, omiſſâ profunditate, non negatâ; ſi de lineâ, ut longum tantùm; ſi de puncto, idem omiſſo omni alio, præterquam quòd ſit ens: quæ omnia quamvis fuſè hìc deducam, ita tamen præoccupata ſunt mortalium ingenia, ut verear adhuc, ne valde pauci hac in parte ab omni errandi periculo ſint ſatis tuti, explicationemque mei ſenſûs nimis brevem in longo ſermone reperiant: ipſæ enim artes Arithmetica & Geometria, quamvis omnium certiſſimæ, nos tamen hìc fallunt: quis enim Logiſta numeros ſuos ab omni ſubjecto, non modò per intellectum abſtractos, ſed per imaginationem etiam verè diſtinguendos eſſe non putat? quis Geometra repugnantibus principiis objecti ſui evidentiam non confundit, dum lineas carere latitudine judicat, & ſuperficies profunditate, quas tamen eaſdem poſtea unas ex aliis componit, non advertens lineam, ex cujus fluxu ſuperficiem fieri concipit, eſſe verum corpus; illam autem, quæ latitudine caret, non eſſe niſi corporis modum, &c.? Sed ne in his recenſendis diutiùs immoremur, brevius erit exponere, quo pacto noſtrum objectum concipiendum eſſe ſupponamus, ut de illo, quidquid in Arithmeticis & Geometricis ineſt veritatis, quàm facillimè demonſtremus.

Hic ergo verſamur circa objectum extenſum, nihil planè aliud in eo conſiderantes præter ipſam extenſionem, abſtinenteſque de induſtriâ à vocabulo quantitatis, quia tam ſubtiles ſunt quidam Philoſophi, ut illam quoque ab extenſione diſtinxerint: ſed quæſtiones omnes eò deductas eſſe ſupponimus, ut nihil aliud quæratur, quàm quædam extenſio cognoſcenda ex eo, quòd comparetur cum quâdam aliâ extenſione cognitâ: cùm enim hic nullius novi entis cognitionem expectemus, ſed velimus duntaxat proportiones quantumcumque involutas eò reducere, ut illud, quod eſt ignotum, æquale cuidam cognito reperiatur, certum eſt omnes proportionum differentias, quæcumque in aliis ſubjectis exiſtunt, etiam inter duas vel plures extenſiones poſſe inveniri, ac proinde ſufficit ad noſtrum inſtitutum, ſi in ipſâ extenſione illa omnia conſideremus, quæ ad proportionum differentias exponendas poſſunt juvare, qualia occurrunt tantùm tria, nempe, dimenſio, unitas, & figura.

Per dimenſionem nihil aliud intelligimus, quàm modum & rationem, ſecundùm quam aliquod ſubjectum conſideratur eſſe menſurabile, adeo ut non ſolùm longitudo, latitudo, & profunditas ſint dimenſiones corporis, ſed etiam gravitas ſit dimenſio, ſecundùm quam ſubjecta ponderantur, celeritas ſit dimenſio, motus, & alia ejuſmodi infinita: nam diviſio ipſa in plures partes æquales, ſive ſit realis, ſive intellectualis tantùm, eſt propriè dimenſio, ſecundùm quam res numeramus, & modus ille, qui numerum facit, propriè dicitur eſſe ſpecies dimenſionis, quamvis ſit aliqua diverſitas in ſignificatione nominis: ſi enim conſideramus partes in ordine ad totum, tunc numerare dicimur; ſi contrà totum ſpectemus ut in partes diſtributum, illud metimur; ver. gr., ſæcula metimur annis, diebus, horis, & momentis, ſi autem numeremus momenta, dies, & annos, tandem ſæcula implebimus.

Ex quibus patet, infinitas eſſe poſſe in eodem ſubjecto dimenſiones diverſas, illaſque nihil prorſus ſuperaddere rebus dimenſis, ſed eodem modo intelligi, ſive habeant fundamentum reale in ipſis ſubjectis, ſive ex arbitrio mentis noſtræ fuerint excogitatæ: eſt enim aliquid reale gravitas corporis, vel celeritas motûs, vel diviſio ſæculi in annos & dies; non autem diviſio diei in horas & momenta, &c., quæ tamen omnia eodem ſe habent modo, ſi conſiderentur tantùm ſub ratione dimenſionis, ut hìc & in Mathematicis diſcipli-

plinis eſt faciendum: pertinet enim magis ad Phyſicos examinare, utrùm illarum fundamentum ſit reale.

Cujus rei animadverſio magnam Geometriæ adfert lucem, quoniam in illâ fere omnes malè concipiunt tres ſpecies quantitatis, lineam, ſuperficiem, & corpus. Jam enim antè relatum eſt, lineam & ſuperficiem non cadere ſub conceptum ut verè diſtinctas à corpore, vel ab invicem: ſi verò conſiderentur ſimpliciter, ut per intellectum abſtractæ, tunc non magis diverſæ ſunt ſpecies quantitatis, quàm animal & vivens in homine ſunt diverſæ ſpecies ſubſtantiæ. Obiterque notandum eſt, tres corporum dimenſiones, longitudinem, latitudinem, & profunditatem, nomine tenus ab invicem diſcrepare: nihil enim vetat, in ſolido aliquo dato utramlibet extenſionem pro longitudine eligere, aliam pro latitudine, &c. Atque quamvis hæ tres duntaxat in omni re extenſâ, ut extenſâ ſimpliciter, reale habeant fundamentum, non tamen illas magis hîc ſpectamus, quàm alias infinitas, quæ vel finguntur ab intellectu, vel alia in rebus habent fundamenta: ut in triangulo, ſi illud perfectè velimus dimetiri, tria à parte rei noſcenda ſunt, nempe vel tria latera, vel duo latera & unus angulus, vel duo anguli & area, &c. item in trapezio quinque, ſex in tetraëdro &c., quæ omnia dici poſſunt dimenſiones. Ut autem hîc illas eligamus, quibus maximè imaginatio noſtra adjuvatur, nunquam ad plures quam unam vel duas in phantaſiâ noſtrâ depictas ſimul extendemus, etiamſi intelligamus in propoſitione, circa quam verſabimur, quotlibet alias exiſtere: artis enim eſt ita illas in quàm plurimas diſtinguere, ut nonnisi ad pauciſſimas ſimul, ſed tamen ſucceſſivè ad omnes, advertamus.

Unitas eſt natura illa communis, quam ſuprà diximus debere æqualiter participari ab illis omnibus quæ inter ſe comparantur; & niſi aliqua jam ſit determinata, in quæſtione poſſumus pro illâ aſſumere, ſive unam ex magnitudinibus jam datis, ſive aliam quamcumque, & erit communis aliarum omnium menſura, atque in illâ intelligimus tot eſſe dimenſiones, quot in ipſis extremis, quæ inter ſe erunt comparanda, eamdemque concipiemus, vel ſimpliciter ut extenſum quid, abſtrahendo ab omni alio, tuncque idem erit cum puncto Geometrarum, dum ex ejus fluxu lineam componunt, vel ut lineam quamdam, vel ut quadratum.

Quod attinet ad figuras, jam ſuprà oſtenſum eſt, quomodo per illas

illas ſolas rerum omnium ideæ fingi poſſunt, ſupereſtque hoc in loco admonendum, ex innumeris illarum ſpeciebus diverſis, nos illis tantùm hìc uſuros, quibus facillimè omnes habitudinum ſive proportionum differentiæ exprimuntur: ſunt autem duo duntaxat genera rerum, quæ inter ſe conferuntur, multitudines & magnitudines; habemuſque etiam duo genera figurarum ad illas conceptui noſtro proponendas: nam ver. gr., puncta ∴, quibus numerus triangulorum deſignatur, vel arbor quæ alicujus proſapiam explicat, (pater, filius, filia,) &c., ſunt figuræ ad multitudinem exhibendam, illæ autem, quæ continuæ ſunt & indiviſæ, ut △, □tum, &c., magnitudines explicant.

Jam verò ut exponamus, quibuſnam ex illis omnibus hîc ſimus uſuri, ſciendum eſt, omnes habitudines, quæ inter entia ejuſdem generis eſſe poſſunt, ad duo capita eſſe referendas, nempe ad ordinem, vel ad menſuram. Sciendum præterea, in ordine quidem excogitando non parùm eſſe induſtriæ, ut paſſim videre eſt in hac methodo, quæ fere nihil aliud docet; in ordine autem cognoſcendo poſtquam inventum eſt nullam prorſus difficultatem contineri, ſed facilè nos poſſe juxta regulam ſeptimam ſingulas partes ordinatas mente percurrere, quia ſcilicet in hoc habitudinum genere unæ ad alias referuntur ex ſe ſolis, non autem mediante tertio, ut fit in menſuris, de quibus idcirco evolvendis tantùm hîc tractamus: agnoſco enim, quis ſit ordo inter A & B, nullo alio conſiderato præter utrumque extremum; non autem agnoſco quæ ſit proportio magnitudinis inter duo & tria, niſi conſiderato quodam tertio, nempe unitate, quæ utriuſque eſt communis menſura.

Sciendum etiam, magnitudines continuas beneficio unitatis aſſumptitiæ poſſe totas interdum ad multitudinem reduci, & ſemper ſaltem ex parte, atque multitudinem unitatum poſſe poſtea tali ordine diſponi, ut difficultas, quæ ad menſuræ cognitionem pertineat, tandem à ſolius ordinis inſpectione dependeat, maximumque in hoc progreſſu eſſe artis adjumentum.

Sciendum eſt denique, ex dimenſionibus magnitudinis continuæ nullas planè diſtinctiùs concipi, quàm longitudinem & latitudinem, neque ad plures ſimul in eâdem figurâ eſſe attendendum, ut duo diverſa inter ſe comparemus, quoniam artis eſt, ſi plura quàm duo diverſa

Digitized by Google

diverſa inter ſe comparanda habeamus, illa ſucceſſivè percurrere, & ad duo duntaxat ſimul attendere.

Quibus animadverſis, facilè colligitur, hìc non minùs abſtrahendas eſſe propoſitiones ab ipſis figuris, de quibus Geometræ tractant, ſi de illis ſit quæſtio, quàm ab aliâ quâvis materiâ, nullaſque ad hunc uſum eſſe retinendas præter ſuperficies rectilineas & rectangulas, vel lineas rectas, quas figuras quoque appellamus, quia per illas non minùs imaginamur ſubjectum verè extenſum quàm per ſuperficies, ut ſuprà dictum eſt, ac denique per eaſdem figuras modò magnitudines continuas, modò etiam multitudinem ſive numerum eſſe exhibendum, neque quicquam ſimplicius ad omnes habitudinum differentias exponendas inveniri poſſe ab humanâ induſtriâ.

REGULA XV.

Juvat etiam plerumque has figuras deſcribere, & ſenſibus exhibere externis, ut hac ratione faciliùs noſtra cogitatio retineatur attenta.

QUomodo autem illæ pingendæ ſint, ut diſtinctiùs, dum oculis ipſis proponentur, illarum ſpecies in imaginatione noſtrâ formentur, per ſe evidens: nam primò unitatem pingemus tribus modis, nempe per □tum, ſi attendamus ad illam ut longam & latam, vel per lineam ——, ſi conſideremus tantùm ut longam, vel denique per punctum ., ſi non aliud ſpectemus, quàm quòd ex illâ componatur multitudo: at quocumque modo pingatur & concipiatur, intelligemus ſemper eamdem eſſe ſubjectum omnimodè extenſum & infinitarum dimenſionum capax. Ita etiam terminos propoſitionis, ſi ad duas ſimul illorum magnitudines diverſas attendendum ſit, oculis exhibebimus per rectangulum, cujus loco duo latera erunt duæ magnitudines propoſitæ hoc modo, ▭, ſiquidem commenſurabiles ſint cum unitate, vel hoc,



ſive hoc . . . ſi commenſurabiles ſint, nec ampliùs, nisi de unitatum multitudine ſit quæſtio.
. . . , Si denique ad unam tantùm illorum magnitudinem attendamus, pingemus lineam vel per ▭, cujus unum latus ſit magnitudo propoſita, & aliud ſit unitas, hoc modo  quod fit quoties eadem linea cum aliquâ ſuperficie eſt comparanda, ⁝ vel

per longitudinem ſolam, hoc pacto———, ſi ſpectetur tantùm ut longitudo incommenſurabilis, vel hoc pacto, . . . , ſi ſit multitudo.

REGULA XVI.

Quæ verò præſentem mentis attentionem non requirunt, etiamſi ad concluſionem neceſſaria ſint, illa melius eſt per breviſſimas notas deſignare quàm per integras figuras: ita enim memoria non poterit falli, nec tamen interim cogitatio diſtrahetur ad hæc retinenda, dum aliis deducendis incumbit.

CÆterùm quia non plures quàm duas dimenſiones diverſas, ex innumeris quæ in phantaſiâ noſtrâ pingi poſſunt, uno & eodem, ſive oculorum, ſive mentis intuitu contemplandas eſſe diximus, operæ pretium eſt omnes alias ita retinere, ut facilè occurrant quoties uſus exigit: in quem finem memoria videtur à naturâ inſtituta. Sed quia hæc ſæpe labilis eſt, & ne aliquam attentionis noſtræ partem in eâdem renovandâ cogamur impendere, dum aliis cogitationibus incumbimus, aptiſſimè ſcribendi uſum ars adinvenit, cujus ope freti, hîc nihil prorſus memoriæ committemus, ſed liberam & totam præſentibus ideis phantaſiam relinquentes, quæcumque erunt retinenda, in chartâ pingemus; idque per breviſſimas notas, ut poſtquam ſingula diſtinctè inſpexerimus juxta regulam nonam, poſſimus juxta undecimam omnia celerrimo cogitationis motu percurrere & quàmplurima ſimul intueri.

Quidquid ergo ut unum ad difficultatis ſolutionem erit ſpectandum, per unicam notam deſignabimus, quæ fingi poteſt ad libitum; ſed facilitatis causâ utemur characteribus, *a b c*, &c. ad magnitudines jam cognitas, & A B C, &c., ad incognitas exprimendas, quibus ſæpe notas numerorum, 1 2 3 4, &c., præfigemus ad illarum multitudinem explicandam, & iterum ſubjungemus ad numerum relationum, quæ in iiſdem erunt intelligendæ: ut ſi ſcribam $2a^3$, idem erit ac ſi dicerem, duplum magnitudinis notatæ per litteram *a*, tres relationes continentis; atque hac induſtriâ non modò multorum verborum compendium faciemus, ſed, quod præcipuum eſt, difficultatis terminos ita puros & nudos exhibebimus, ut, etiamſi nihil utile omittatur, nihil tamen unquam in illis inveniatur

niatur ſuperfluum, & quod fruſtra ingenii capacitatem occupet, dum plura ſimul erunt mente complectenda.

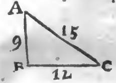
Quæ omnia ut clariùs intelligantur, primò advertendum eſt, Logiſtas conſueviſſe ſingulas magnitudines per plures unitates, ſive per aliquem numerum deſignare, nos autem hoc in loco non minùs abſtrahere ab ipſis numeris, quàm paulò antè à figuris Geometricis, vel quâvis aliâ re: quod agimus, tum ut longæ & ſuperfluæ ſupputationis tædium vitemus, tum præcipuè, ut partes ſubjecti, quæ ad difficultatis naturam pertinent, maneant ſemper diſtinctæ, neque numeris inutilibus involvantur: ut ſi quæratur baſis trianguli rectanguli, cujus latera data ſint 9 & 12, dicet Logiſta illam eſſe $\sqrt{225}$ vel 15, nos verò pro 9 & 12 ponemus a & b, inveniemuſque baſim eſſe $\sqrt{a^2 + b^2}$, manebuntque diſtinctæ duæ illæ partes a^2 & b^2 quæ in numero ſunt confuſæ.

Advertendum eſt etiam, per numerum relationum intelligendas eſſe proportiones ſe continuo ordine ſubſequentes, quas alii in vulgari Algebrâ per plures dimenſiones & figuras conantur exprimere, & quarum primam vocant radicem, ſecundam □tum, tertiam cubum, quartam biquadratum, &c., à quibus nominibus me ipſum longo tempore deceptum fuiſſe confiteor: nihil enim videbatur imaginationi meæ clariùs poſſe proponi poſt lineam & quadratum, quàm cubus & aliæ figuræ ad harum ſimilitudinem effictæ: & non paucas quidem difficultates horum auxilio reſolvebam; ſed tandem poſt multa experimenta deprehendi, me nihil unquam per iſtum concipiendi modum inveniſſe, quod longè faciliùs & diſtinctiùs abſque illo non potuiſſem agnoſcere, atque omnino rejiciendà eſſe talia nomina, ne conceptum turbent, quoniam eadem magnitudo, quamvis cubus vel biquadratum vocetur, nunquam tamen aliter quàm ut linea vel ſuperficies imaginationi eſt proponenda juxta regulam præcedentem. Maximè igitur notandum eſt, radicem, quadratam, cubum, &c., nihil aliud eſſe quàm magnitudines continuè proportionales, quibus ſemper præpoſita eſſe ſupponitur unitas illa aſſumptitia, de quâ jam ſuprà ſumus locuti; ad quam unitatem prima proportionalis refertur immediatè & per unicam relationem, ſecunda verò mediante primâ, atque idcirco per duas relationes, tertia mediante primâ & ſecundâ, & per tres relationes &c. Vocabimus ergo deinceps primam proportionalem, magnitudinem illam, quæ in Algebrâ dicitur radix, ſecundam proportionalem illam quæ dicitur □tum & ſic de cæteris.

Digitized by Google

Deniq;ue advertendum eſt, etiamſi hîc à quibuſdam numeris abſtrahamus difficultatis terminos ad examinandam ejus naturam, ſæpe tamen contingere, illam ſimpliciori modo reſolvi poſſe in numeris datis, quàm ſi ab illis fuerit abſtracta: quod fit per duplicem numerorum uſum, quem jam antè attigimus, quia ſcilicet iidem explicant, modò ordinem, modò menſuram; ac proinde, poſtquam illam generalibus terminis expreſſam quæſivimus, oportet eamdem ad datos numeros revocare, ut videamus utrùm fortè aliquam ſimpliciorem ſolutionem nobis ibi ſuppeditent: verb. gr., poſtquam baſim trianguli rectanguli ex lateribus *a* & *b* vidimus eſſe $\sqrt{a^2 + b^2}$ pro a^2 ponendum eſſe 81 & pro b^2 144, quæ addita ſunt 225, cujus radix ſive media proportionalis inter unitatem & 225 eſt 15, unde cognoſcemus baſim 15 eſſe commenſurabilem lateribus 9 & 12, non generaliter ex eo quòd ſit baſis □li △li, cujus unum latus eſt ad aliud, ut 3 ad 4: quæ omnia diſtinguimus, nos qui rerum cognitionem evidentem & diſtinctam quærimus, non autem Logiſtæ, qui contenti ſunt, ſi occurrat illis ſumma quæſita, etiamſi non animadvertant quomodo eadem dependeat ex datis, in quo tamen uno ſcientia propriè conſiſtit.

At verò generaliter obſervandum eſt, nulla unquam eſſe memoriæ mandanda ex iis, quæ perpetuam attentionem non requirunt, ſi poſſimus ea in chartâ deponere, ne ſcilicet aliquam ingenii noſtri partem objecti præſentis cognitioni ſupervacua recordatio ſurripiat: & index quidem faciendus eſt, in quo terminos quæſtionis, ut primâ vice erunt propoſiti, ſcribemus; deinde quomodo abſtrahantur iidem, & per quas notas deſignentur, ut, poſtquam in ipſis notis ſolutio fuerit reperta, eamdem facilè, ſine ullo memoriæ adjumento, ad ſubjectum particulare, de quo erit quæſtio, applicemus: nihil enim unquam abſtractum eſt niſi ex aliquo minùs generali: ſcribam igitur hoc modo: quæritur baſis *a c* in △lo □lo *a b c*, & abſtraho difficultatem, ut generaliter quæratur magnitudo baſis ex magnitudinibus laterum; deinde pro *a b*, quod eſt 9, pono *a*, pro *b c*, quod eſt 12, pono b, & ſic de cæteris.



Notandumque eſt his quatuor regulis nos adhuc uſuros in tertiâ parte hujus tractatûs, & paulò latiùs ſumptis, quàm hîc fuerint explicatæ, ut dicetur ſuo loco.

RE-

REGULA XVII.

Propoſita difficultas directè eſt percurrenda, abſtrahendo ab eo quòd quidam ejus termini ſint cogniti, alii incogniti, & mutuam ſingulorum ab aliis dependentiam per veros diſcurſus intuendo.

SUperiores quatuor regulæ docuerunt, quomodo determinatæ difficultates & perfectè intellectæ à ſingulis ſubjectis abſtrahendæ ſint, & eò reducendæ, ut nihil aliud quæratur poſtea, quàm magnitudines quædam cognoſcendæ, ex eo quòd per hanc vel illam habitudinem referantur ad quaſdam datas. Jam verò in his quinque regulis ſequentibus exponemus, quomodo eædem difficultates ita ſint ſubigendæ, ut quotcumque erunt in unâ propoſitione magnitudines ignotæ ſibi invicem omnes ſubordinentur, & quemadmodum prima erit ad unitatem, ita ſecunda ſit ad primam, tertia ad ſecundam, quarta ad tertiam, & ſic conſequenter, ſi tam multæ ſint, ſummam faciant æqualem magnitudini cuidam cognitæ; idque methodo tam certâ, ut hoc pacto tutè aſſeramus, illas nullâ induſtriâ ad ſimpliciores terminos reduci potuiſſe.

Quoad præſentem verò, notandum eſt, in omni quæſtione per deductionem reſolvendâ quamdam eſſe viam planam & directam, per quam omnium facillimè ex unis terminis ad alios tranſire poſſumus, cæteros autem omnes eſſe difficiliores & indirectos: ad quod intelligendum, meminiſſe oportet eorum quæ dicta ſunt ad regulam undecimam, ubi expoſuimus, qualis ſit catenatio propoſitionum, quarum ſingulæ ſi cum vicinis conferantur, facilè percipimus, quomodo etiam prima & ultima ſe invicem reſpiciant, etiamſi non tam facilè ab extremis intermedias deducamus. Nunc igitur ſi dependentiam ſingularum ab invicem, nullibi interrupto ordine, intueamur, ut inde inferamus quomodo ultima à primâ dependeat, difficultatem directè percurremus: ſed contrà ſi ex eo, quòd primam & ultimam certo modo inter ſe connexas eſſe cognoſcemus, vellemus deducere quales ſint mediæ quæ illas conjungunt, hunc omnino ordinem indirectum & præpoſterum ſequeremur. Quia vero hìc verſamur tantùm circa quæſtiones involutas, in quibus ſcilicet ab externis cognitis quædam intermedia turbato ordine ſunt cognoſcenda, totum hujus loci artificium conſiſtet in eo, quòd ignota pro co-

gnitis ſupponendo poſſimus facilem & directam quærendi viam nobis proponere, etiam in difficultatibus quantumcumque intricatis: neque quicquam impedit quominus id ſemper fiat, cùm ſuppoſuerimus ab initio hujus partis, nos agnoſcere eorum, quæ in quæſtione ſunt ignota, talem eſſe dependentiam à cognitis, ut planè ab illis ſint determinata, adeò ut ſi reflectamus ad illa ipſa, quæ primùm occurrunt, dum illam determinationem agnoſcimus, & eadem licet ignota inter cognita numeremus, ut ex illis gradatim & per veros diſcurſus cætera omnia etiam cognita, quaſi eſſent ignota, deducamus, totum id quod hæc regula præcipit, exequemur: cujus rei exempla, ut etiam plurimorum ex iis quæ deinceps ſumus dicturi, ad regulam viceſimamquartam reſervamus, quoniam ibi commodiùs exponentur.

REGULA XVIII.

Ad hoc quatuor tantùm operationes requiruntur, additio, ſubtractio, multiplicatio, & diviſio, ex quibus duæ ultimæ ſæpe hîc non ſunt abſolvendæ, tum ne quid temere involvatur, tum quia facilius poſtea perfici poſſunt.

MUltitudo regularum ſæpe ex Doctoris imperitiâ procedit, & quæ ad unicum generale præceptum poſſent reduci, minùs perſpicua ſunt ſi in multa particularia dividantur: quamobrem hîc nos operationes omnes, quibus utendum eſt in quæſtionibus percurrendis, id eſt, in quibuſdam magnitudinibus ex aliis deducendis, ad quatuor tantùm capita redigimus; quæ quomodo ſufficiant, ex ipſorum explicatione cognoſcetur.

Nempe ſi ad unius magnitudinis cognitionem perveniamus, ex eo quòd habemus partes ex quibus componitur, id fit per additionem; ſi agnoſcamus partem ex eo quòd habemus totum, & exceſſum totius ſupra eamdem partem, hoc fit per ſubſtractionem: neque pluribus modis aliqua magnitudo ex aliis abſolutè ſumptis, & in quibus aliquo modo contineatur, poteſt deduci. Si verò aliqua intermedia ſit ex aliis à quibus ſit planè diverſa, & in quibus nullo modo contineatur, neceſſe eſt ut ad illas aliquâ ratione referatur; atque hæc relatio ſive habitudo, ſi ſit directè perſequenda, tunc utendum eſt multiplicatione, ſi indirectè, diviſione.

Quæ

Quæ duo ut clarè exponantur, ſciendum eſt veritatem, de quâ jam ſumus locuti, hîc eſſe baſim & fundamentum omnium relationum, atque in ſerie magnitudinum continuè proportionalium primum gradum obtinere, datas autem magnitudines in ſecundo gradu contineri, & in tertio, quarto, & reliquis quæſitas, ſi propoſitio directa; ſi verò ſit indirecta, quæſitam in ſecundo & aliis intermediis gradibus contineri, & datam in ultimo: nam ſi dicatur, ut unitas ad a, vel ad 5 datam, ita b ſive 7 data ad quæſitam, quæ eſt $a\,b$ vel 35, tunc a & b ſunt in ſecundo gradu, & $a\,b$, quæ producitur ex illis, in tertio: item ſi addatur, ut unitas ad c vel 9, ita $a\,b$ vel 35 ad quæſitam abc vel 315, tunc $a\,b\,c$ eſt in quarto gradu, & generatur per duas multiplicationes ex $a\,b$ & c, quæ ſunt in ſecundo gradu, & ſic de reliquis: item, ut unitas ad a 5, ita a 5 ad a^2 ſive 25: & rurſum, ut unitas ad 5, ita a^2 25 ad a^3 125: & denique ut unitas ad a 5, ſic a^3 125 ad a^4 quod eſt 625, &c. neque enim aliter fit multiplicatio, ſi eadem magnitudo ducatur per ſe ipſam, quàm ſi per aliam planè diverſam duceretur.

Jam verò ſi dicatur, ut unitas ad a vel 5 datum diviſorem, ita B vel r quæſita ad $a\,b$ vel 35 datum dividendum, tunc eſt ordo turbatus & indirectus: quapropter B quæſita non habetur niſi dividendo $a\,b$ datam per a etiam datam: item, ſi dicatur, ut unitas ad A vel 5 quæſitam, ita A vel 5 quæſita ad A^2 vel 25 datam: ſive, ut unitas ad A 5 quæſitam, ſic A^2 vel 25 etiam quæſita ad a^3 vel 125 datam, & ſic de cæteris. Hæc omnia complectimur ſub nomine diviſionis, quamvis notandum ſit, has poſteriores hujus ſpecies majorem continere difficultatem quàm priores, quia ſæpius in illis reperitur magnitudo quæſita, quæ proinde plures relationes involvit: idem enim eſt horum exemplorum ſenſus, ac ſi diceretur, extrahendam eſſe radicem quadratam ex a^2 ſive 25, vel cubicam ex a^3 ſive ex 125, & ſic de cæteris; qui mos loquendi eſt apud Logiſtas uſitatus, vel ut etiam Geometrarum terminis illas explicemus, idem eſt ac ſi diceretur inveniendam eſſe mediam proportionalem inter magnitudinem illam aſſumptitiam, quam unitatem vocamus, & illam quæ deſignatur per a^2, vel duas medias proportionales inter unitatem & a^3, & ita de aliis.

Ex quibus facilè colligitur, quomodo hæ duæ operationes ſufficiant ad magnitudines quaſcumque inveniendas, quæ propter aliquam

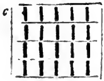
quam relationem ex aliis ſint deducendæ. Atque his intellectis, ſequitur ut exponamus quomodo hæ operationes ad imaginationis examen ſint revocandæ, & quomodo etiam ipſis oculis exhibendæ, ut tandem poſtea illarum uſum ſive praxim explicemus.

Si diviſio vel ſubſtractio faciendæ ſint, concipimus ſubjectum ſub ratione lineæ, ſive ſub ratione magnitudinis extenſæ, in quâ ſolâ longitudo eſt ſpectanda: nam ſi addenda ſit linea $\overline{a}$ ad lineam $\overline{b}$, unam alteri adjungimus hoc modo, $\overline{a\ b}$, & producitur $\overline{c}$. Si autem minor ex majori tollenda ſit, nempe $\overline{b}$ ex $\overline{a}$, unam ſupra aliam applicamus hoc modo $\overline{a\ b}$, & ita habetur illa pars majoris quæ à minori tegi non poteſt, nempe ———. In multiplicatione concipimus etiam magnitudines datas ſub ratione linearum; ſed ex illis ▭ fieri imaginamur: nam ſi multiplicemus $\overline{a}$ per $\overline{b}$, unam alteri aptamus ad angulos rectos hoc modo, & fit rectangula:



iterum ſi velimus multiplicare $a\ b$ per $\overline{c}$, oportet concipere $a\ b$ ut lineam, nempe $\overline{a\ b}$, ut fiat





pro $a\ b\ c$. Denique in diviſione, in quâ diviſor eſt datus, magnitudinem dividendam imaginamur eſſe rectangulum, cujus unum latus eſt diviſor, & aliud eſt quotiens: ut ſi rectangulum, $a\ b$



dividendum ſit per $\overline{a}$, tollitur ab illo latitudo $\overline{a}$, & remanet $\overline{b}$ pro quotiente; vel contrà, ſi idem dividatur per b, tolletur latitudo $\overline{b}$, & quotiens erit $\overline{a}$.

In

In illis autem diviſionibus, in quibus diviſor non eſt datus, ſed tantùm per aliquam relationem deſignatus, ut cùm dicitur extrahendam eſſe radicem quadratam vel cubicam &c., tunc notandum eſt, terminum dividendum & alios omnes ſemper concipiendos eſſe ut lineas in ſerie continuè proportionalium exiſtentes, quarum prima eſt unitas, & ultima eſt magnitudo dividenda. Quomodo autem inter hanc & unitatem quotcumque mediæ proportionales inveniendæ ſint, dicetur ſuo loco: & jam monuiſſe ſufficiat, nos ſupponere tales operationes hîc nondum abſolvi, cùm per motus imaginationis indirectos & reflexos faciendæ ſint; & nunc agemus tantùm de quæſtionibus directè percurrendis.

Quod attinet ad alias operationes, facillimè quidem abſolvi poſſunt eo modo, quo illas concipiendas eſſe diximus. Supereſt tamen exponendum, quomodo illarum termini ſint præparandi: nam etiamſi, cùm primùm verſamur circa aliquam difficultatem, nobis liberum ſit ejus terminos concipere ut lineas, vel ut □la, nec alias unquam figuras illis tribuamus, ut dictum eſt ad regulam decimam quartam, frequenter tamen in diſcurſu rectangulum, poſtquam ex duarum linearum multiplicatione fuit productum, mox concipiendum eſt ut linea, ad aliam operationem faciendum; vel idem □lum aut linea ex aliqua additione aut ſubtractione producta mox concipienda eſt ut aliud quoddam □lum ſupra lineam deſignatum, per quam eſt dividendum.

Eſt igitur operæ pretium hîc exponere, quomodo omne rectangulum poſſit in lineam transformari, & viciſſim linea aut etiam □lum in aliud □lum, cujus latus ſit deſignatum; quod facillimum eſt Geometris, modò animadvertant per lineas, quoties illas cum aliquo □lo comparamus, ut hoc in loco, nos ſemper concipere □la, quorum unum latus eſt longitudo illa, quam pro unitate aſſumpſimus: ita enim totum hoc negotium ad talem propoſitionem reducitur, dato □lo aliud æquale conſtruere ſupra datum latus.

Quod, etiamſi vel Geometrarum pueris ſit tritum, placet tamen exponere ne quid videar omiſiſſe.

Cæteræ deſiderantur.

Digitized by Google

REGULA XIX.

Per hanc ratiocinandi methodum quærendæ ſunt tot magnitudines duobus modis differentibus expreſſæ, quot ad difficultatem directè percurrendam terminos incognitos pro cognitis ſupponimus: ita enim tot comparationes inter duo æqualia habebuntur.

REGULA XX.

Inventis æquationibus, operationes, quas omiſimus, ſunt perficiendæ, multiplicatione nunquam utendo, quoties diviſioni erit locus.

REGULA XX.

Si plures ſint ejuſmodi æquationes, ſunt omnes ad unicam reducendæ, nempe ad illam, cujus termini pauciores gradus occupabunt in ſerie magnitudinum continuè proportionalium, ſecundùm quam iidem ordine diſponendi.

FINIS.

I N-

Digitized by Google

INQUISITIO VERITATIS PER LUMEN NATURALE,

Quod planè purum, & nullo implorato Religionis vel Philoſophiæ auxilio, opiniones determinat, quas probum virum de omnibus rebus, quæ ejus cogitationibus obverſari poſſunt, habere oportet, quodque in ſecreta curioſiſſimarum ſcientiarum penetrat.

PROOEMIUM.

VIr probus ut omnes viderit libros haud neceſſe eſt, nec ut accuratè didicerit omnia, quæ in ſcholis docentur: imò vitium id educationis ejus eſſet, ſi nimiùm temporis litteris impendiſſet. Multa ipſi alia agenda ſunt in vitâ, quæ eum in modum dirigenda, ut potior ejus pars ſuperſit ad egregias actiones edendas, quas eum propria ratio docere deberet, ſi nihil niſi ab eâ ſolâ doceretur. Sed ignarus in mundum venit, & cùm cognitio primæ ſuæ ætatis non niſi ſenſuum imbecillitate, vel auctoritate præceptorum nitatur, vix fieri poteſt, quin ejus imaginatio repleta ſit innumeris falſis cogitatis, antequam illa ratio in eam imperium ſuſcipere poſſit, adeò ut ille poſtea bonâ indole indigeat, vel crebrâ viri ſapientis inſtitutione, tam ut liberetur falſis doctrinis, quibus mens ejus occupata eſt, quàm ut prima fundamenta jaciat ſolidæ cujuſdam ſcientiæ, omneſque vias detegat, quibus ſuam cognitionem uſque ad altiſſimum, ad quem pervenire poteſt, gradum provehere poſſit.

Atque hæc in hoc opere docere conſtitui, & veras animarum noſtrarum divitias in lucem proferre, viam unicuique aperiendo, quâ

in ſe ipſo nihil ab alio mutuò ſumens ſcientiam inveniat, quæ ipſi ad inſtituendam vitam, & ad poſtea exercitatione ſuâ omnes curioſiſſimas cognitiones, quas humana ratio poſſidere valet, adquirendas neceſſaria eſt.

Verùm, ne propoſiti mei moles ſtatim ab initio mentem veſtram tantâ admiratione percellat, ut fidei in eâ locus non reperiatur, moneo vos, id quod aggredior non tam difficile eſſe, ac quis ſibi imaginatus fuerit: cognitiones enim, quæ captum ingenii humani non ſuperant, omnes tam mirando vinculo connexæ ſunt, & unæ ex aliis tam neceſſariis conſequentiis deduci poſſunt, ut non magnâ induſtriâ & dexteritate opus ſit ad eas inveniendas, modò à maximè ſimplicibus incipiendo per gradus uſque ad maximè ſublimes procedere noverimus. Idque hîc oſtendere conabor ope ſequelæ rationum adeò perſpicuarum, & vulgarium, ut unuſquiſque ſit judicaturus, ſi eadem, quæ ego, non animadverterit, id exinde tantùm factum, quod in optimam partem non conjecerit oculos, & cogitationes ſuas in iiſdem, in quibus ego, conſiderandis non fixerit, meque haud majorem gloriam in iis inveniendis promeritum, quàm ruſticus meretur, qui fortè fortunâ ante pedes poſitum theſaurum, qui longo antè tempore plurimorum quærentium diligentiam eluſerat, reperit.

Et profectò miror, inter tot præcellentes ingenio viros, qui multò meliùs, ac ego, hîc ſe geſſiſſent, neminem repertum, qui ea diſtingere dignatus fuerit, omneſque fere imitatos eſſe viatores, qui relictâ regiâ viâ ad tranſverſum iter inſtituendum inter ſpinas & præcipitia aberrant.

Sed, quid alii ſciverint, vel ignorârint, examinare nolo. Sufficiet notare, etiamſi omnis, quam deſiderare poſſumus, ſcientia, libris comprehenſa foret, id tamen quod habent boni tam multis inutilibus permixtum eſſe, & per tam vaſtorum voluminum molem diſperſum, ut ad eos legendos plus temporis quàm noſtra vita ſuppeditare poteſt, & plus ingenii ad utilia ſeligenda, quàm ad ea proprio marte invenienda requiratur.

Atque hoc mihi ſpem facit, haud ægrè lectorem laturum, ſi hîc viam faciliorem reperiat, & veritates, quas proferam, non poſſe non acceptas eſſe, licèt illas à *Platone*, vel ab *Ariſtotele* non mutuer, ſed inſtar monetæ valituras, quæ haud minoris pretii eſt, quando è marſupio ruſtici, quàm cùm ex ærario prodit. Etiam

id

Digitized by Google

id operam dedi, ut eas omnibus hominibus æquè utiles redderem. Atque eum in finem nullum commodiorem ſtylum potui reperire, quàm qui vulgò in confabulationibus obtinet, in quibus unuſquiſque familiariter amicis ſuis meliorem cogitatorum ſuorum partem exprimit, & ſub nominibus *Eudoxi*, *Poliandri* & *Epiſtemonis* ſuppono aliquem mediocri ingenio præditum, verùm cujus judicium nullâ falſâ opinione corruptum eſt, & qui omnem ſuam rationem puram, prout naturâ eſt, poſſidet, qui in villâ ſuâ, in qua habitat, inviſitur à duobus ingenio præcellentiſſimis, & curioſiſſimis hujus ſæculi, viris quorum alter ſtudiis numquam operam dedit, alter verò accuratè ſcit, quidquid in ſcholis addiſci poteſt, atque ibi inter alios ſermones, quos imaginari ſibi quiſque, æquè ac circumſtanſtantias loci, & omnia peculiaria, quæ ibi reperiunt, poterit, à quibus eos ſæpe exempla deſumere faciam, ut eorum conceptus faciliores reddam, ibi eos hac ratione argumentum eorum proponere, quæ poſtea uſque ad finem horum duorum librorum dicturi ſunt.

POLIANDER, EPISTEMON, EUDOXUS.

Pol. Adeò te felicem exiſtimo, qui hæc pulchra omnia in Græcis & Latinis libris reperis, ut mihi videatur, ſi tantam, quantam tu, operam ego ſtudiis impendiſſem, æquè fore ut differrem ab eo, qui nunc ſum, ac angeli à te: nec errorem parentum meorum excuſare poſſum, qui, cùm perſuaſum haberent, litteras molliores animos reddere, me tam tenellâ ætate in aulam & caſtra miſerunt, ut per totam meam vitam ægerrimè laturus ſim, me eſſe rerum adeò ignarum, niſi veſtrâ confabulatione aliquid addiſcam.

Epiſt. Eorum, quæ hoc in argumento doceri potes, hoc optimum eſt, ſcilicet deſiderium ſciendi, quod omnibus hominibus commune eſt, eſſe morbum, qui ſanari nequit: quippe augetur cum doctrinâ curioſitas, & quia animæ vitia nos dolore non adficiunt, niſi in quantum ea cognoſcimus. Aliquâ & præ nobis prærogativâ gaudes, quia non tam clarè, ut nos, vides tot res tibi deeſſe.

Eudox. Fierine poteſt, *Epiſtemon*, ut tu tam eruditus tibi poſſis perſuadere, dari in rerum naturâ morbum adeò univerſalem, cui nullum remedium adhiberi poſſit. Me quod attinet, exiſtimo, veluti in unaquâque regione ſatis multi fructus, & rivi reperiun-

I 3

Digitized by Google

periuntur ad omnium hominum famem & ſitim ſedandas, ita etiam ſatis multas veritates dari, quæ in quàlibet materiâ ſciri poſſunt, ad plenè ſatisfaciendum curioſitati ingeniorum, quæ rectè ſe habent, atque corpus Hydropici non longiùs abeſſe ab legitimo temperamento, ac eorum abeſt mens, qui perpetuò curioſitate inſatiabili agitantur.

Epiſt. Olim quidem audivi, noſtrum deſiderium non poſſe ſe extendere uſque ad res, quæ nobis impoſſibiles videntur: Sed tot res ſciri poſſunt, quæ nobis poſſibiles apparent, quæque non tantùm honeſtæ, & jucundæ ſunt, ſed præterea admodum utiles ad vitam noſtram inſtituendam, ut non crediderim, aliquem umquam tam multas noviſſe, ut non ſemper legitimæ illi ſint rationes, ob quas adhuc plures ſcire deſideret.

Eudox. Quid igitur de me dices, quòd ſi tibi affirmavero, me nullo aliquid diſcendi deſiderio ampliùs affici, atque æquè contentum eſſe meâ, quâ gaudeo, exiguâ cognitione, ac olim ſuo contentus erat dolio Diogenes, licèt propterea ejus Philoſophiâ non indigeam: cognitio enim vicinorum meorum terminus meæ non eſt, veluti eorum agri paullulum illud, quod ego hîc poſſideo, circumquaque terminant, meaque mens pro lubitu omnes, quas reperit, veritates dirigens de aliis detegendis non cogitat: ſed eâdem fruitur quiete, quâ Rex regionis alicujus eum in modum ab omnibus aliis ſeparatæ, ut ſibi imaginatus fortè fuerit, ultra ſuam regionem nihil niſi infertilia deſerta & inhabitabiles montes reperiri.

Epiſt. Quòd ſi alius quiſpiam ita mecum de hiſce loqueretur, ſuperbum eum, vel haud admodum curioſum eſſe judicarem: ſed ſeceſſus, quem in hac ſolitudine quæſiviſti, & exigua illa cura, quam adhibes, ut innoteſcas, oſtentationem à te amovent, illudque tempus, quod antea itineribus, inviſendis eruditis, examinando omne id, quod in ſingulis ſcientiis difficillimum inventum erat, impenditi certos nos facit, te curioſitate non eſſe deſtitutum, adeò ut nihil aliud, quod dicam, habeam, niſi me exiſtimare, te valde contentum eſſe, mihique perſuadere, tuam ſcientiam, aliorum longè perfectiorem eſſe.

Eudox. Gratias tibi ago pro tam bonâ, quam de me foves, opinione; Sed veſtrâ humanitate eò uſque abuti nolo, ut illis, quæ dixi, fidem habere meis duntaxat verbis fretum te velim. Numquam

quam propoſitiones adeò remotæ à vulgari fide proferendæ ſunt, ſi ſimul non aliqua effecta oſtendere poſſimus. Atque hanc ob rationem vos ambos, ut hîc bellâ hac tempeſtate manere velitis, rogo, ut apertè vobis eorum, quæ ſcio, partem oſtendere poſſim. Id enim mihi polliceri audeo, non tantùm vos agnituros, rationes me habere, quare contentus ſim, ſed præterea, vos omnino contentos fore iis rebus, quas edocti eritis.

Epiſt. Favorem quem tam ardentibus votis expetebam, recuſare nolo.

Pol. Mihi autem jucundum erit huic confabulationi intereſſe, licèt non experiar me ullum hinc fructum percipere poſſe.

Eudox. Puta potiùs, *ô Poliandre*, ad te hinc emolumentum redundaturum, quoniam mentem præjudiciis occupatam non habes, mihique facilius erit aliquem neutram partem ſequentem ad meliorem allicere, quàm *Epiſtemona*, quem ſæpe ab adverſis partibus ſtare reperiemus. Sed ut diſtinctiùs concipiatis, cujus naturæ illa, quàm vobis proponam doctrina futura ſit, permittite obſecro ut notetis differentiam, quæ eſt inter ſcientias, & ſimplices cognitiones, quæ nullo ratiocinio acquiruntur, veluti Linguæ, Hiſtoria, Geographia, & in genere quidquid non niſi à ſolâ experientiâ dependet. Etenim concedo quidem, vitam hominis non ſuffecturam ad acquirendam omnium, quæ in mundo ſunt, rerum experientiam: ſed perſuaſum etiam habeo, ſtultitiam fore, ſi quis id deſideraret, & honeſti viri officium non magis eſſe Græcum, vel Latinum, quàm Helvetium, aut Armoricum idioma callere, nec hiſtoriam Imperii Romano-Germanici, quàm vel minimi, qui reperiri poteſt, ſtatûs in Europâ, & tantùm oportere ut otium ſuum honeſtis & utilibus impendat, & memoriam non niſi maximè neceſſariis impleat. Quod ad ſcientias, quæ aliud nihil ſunt præter certa judicia, quæ alicui præcedenti cognitioni ſuperſtruimus, aliæ è rebus vulgaribus deducuntur, & quæ omnibus innotuerunt, aliæ ex experientiis rarioribus, & cum induſtriâ inſtitutis. Fateorque, fieri non poſſe, ut ſingulariter de omnibus iis poſterioribus agamus: etenim primò debuiſſemus inquiſiviſſe in omnes herbas, & lapides, qui ex Indiis huc perferuntur, debuiſſemus Phœnicem vidiſſe, brevi nihil ignorare eorum, quæ maximè in naturâ mirabilia ſunt. Verùm promiſſis meis ſatis ſtetiſſe credidero, ſi vobis explicando veritates, quæ deduci poſſunt è rebus vulgaribus, & uni-

unicuique cognitis, aptos vos reddidero, ut poſſitis proprio marte omnes reliquas invenire, dummodo operæ pretium exiſtimaveritis eas indagare.

Pol. Credo equidem, hoc etiam omne id eſſe, quod deſiderare poſſumus, & contentus fuiſſem, modò certum me docuiſſes numerum propoſitionum, quæ adeò celebres ſunt, uti nemo eas ignoret; veluti circa Divinitatem, animam rationalem, virtutes, earum mercedem &c., quas comparo antiquis illis domibus, quæ unicuique pro admodum illuſtribus agnoſcuntur, licèt omnes nobilitatis ipſarum tituli ruinis antiquitatis ſint involuti. Haud enim dubito, quin, qui primi genus humanum adhæc omnia credenda adegerunt, ad ea probanda validis uſi fuerint rationibus: verùm illæ poſtea tam raro repetitæ fuerunt, ut nemo ſit qui eas ſciat: & tamen tanti momenti ſunt hæ veritates, ut prudentia nos ad cæcam iis fidem potiùs cùm periculo erroris habendam, quàm ad exſpectandum, ut in venturo mundo de iis rectiùs edoceamur, cogat.

Epiſt. Me quod ſpectat, paullò ſum curioſior, lubenſque prætereа vellem, ut mihi explicares nonnullas peculiares difficultates, quæ mihi in ſingulis ſcientiis occurrunt, & præcipuè circa hominum artificia, ſpectra, præſtigias, brevi, omnia effecta mirabilia, quæ magiæ adſcribuntur; conducere enim exiſtimo, ſi ea ſciamus, non ut iis utamur, ſed ne judicium noſtrum admiratione rei cujuſdam ignotæ occupetur.

Eudox. Ambobus vobis ſatisfacere conabor: & ut ordine utamur, quem ad finem uſque ſervare poſſimus, primò deſidero, *Poliandre*, ut de omnibus, quæ in mundo dantur, rebus colloquamur, conſiderando eas in ſe ipſis, ſed ne ſermonem noſtrum interrumpat *Epiſtemon*, niſi quàm poterit minimè, quia ſcilicet ejus objectiones nos cogerent ſæpe ab argumento noſtro digredi; deinde denuò res omnes conſiderabimus, ſed ſub alio ſenſu, ſcilicet quatenus nos ſpectant, & appellari poſſunt veræ, vel falſæ, & bonæ, vel malæ; atque hîc *Epiſtemon* occaſionem nanciſcetur omnes difficultates, quæ ex præcedentibus ſermonibus ipſi reliquæ ſunt, proponendi.

Pol. Dic nobis igitur, quem in ſingulis explicandis ordinem ſervaturus ſis.

Eudox. Incipiendum erit ab animâ rationali, quoniam penes eam omnis

omnis noſtra eſt cognitio, & conſideratis ejus naturâ & effectibus, ad ipſius deveniemus auctorem; & quis ille ſit, & quo pacto creaverit omnia, quæ in mundo ſunt, poſtquam cognoverimus, notabimus id quod certiſſimum circa alias creaturas eſt, atque examinabimus, quomodo ſenſus noſtri objecta recipiant, & quomodo cogitationes noſtræ veræ vel falſæ reddantur; deinde hîc hominum opera circa res corporeas ob oculos ponam, & poſtquam vos in admirationem validiſſimarum machinarum, rariſſimorum automatûm, ſpecioſiſſimarum viſionum, & ſubtiliſſimarum fallaciarum, quas ars invenire poteſt, pertraxerim, eorum omnium vobis arcana revelabo, quæ tam ſimplicia erunt, ut futurum ſit, cur nihil amplius omnino in operibus manuum noſtrarum admiremini: poſtea ad naturæ opera perventurus ſum, & exhibitâ vobis cauſsâ omnium ejus mutationum, qualitatum ipſius diverſitate, atque ratione, quâ plantarum & animalium anima à noſtrâ differat, rerum ſenſibilium architecturam vobis conſiderandam præbebo; & poſtquam enarravero ea, quæ in cœlis obſervantur, & quid certi inde judicari poſſit, ad ſaniſſimas progrediar conjecturas circa ea, quæ ab hominibus determinari non poſſunt, ut relationem rerum ſenſibilium ad intellectuales, & utrarumque ad Creatorem explicem, & ut creaturarum immortalitatem, qualiſque earum poſt conſummationem ſæculorum futurus ſit ſtatus, exponam. Poſtea ad ſecundam hujus colloquii perveniemus partem, in quâ de omnibus in ſpecie agemus ſcientiis, id quod in ſingulis maxime ſolidum eligemus, methodumque proponemus eas longè ulteriùs promovendi, & mediocri ingenio per noſmetipſos inveniendi quidquid vel acutiſſima invenire poſſunt. Poſtquam ita intellectum noſtrum præparaverimus ad perfectè de veritate judicandum, opus etiam eſt ut voluntatem noſtram dirigere adſueſcamus, nimirum diſtinguendo bona à malis, obſervandoque veram differentiam, quæ inter virtutes & vitia reperitur. Hoc facto, ſpero illum tuum ſciendi ardorem haud ita violentum fore, atque omnia, quæ dixero, tibi tam bene probata adparitura, ut exiſtimaturus ſis, ſanæ mentis hominem, etiamſi in deſerto nutritum, cuique nullum umquam aliud præter naturæ lumen adfulſiſſet, ſi omnes eaſdem perpendiſſet rationes, aliam, quàm noſtram, ſententiam fovere non poſſe. Ut hunc ſermonem exordiamur, examinandum eſt, quænam prima ſit hominum cognitio, in quâ parte animæ conſiſtat, atque unde illa ab initio adeò imperfecta ſit.

Digitized by Google

Epiſt. Hæc omnia perſpicuè admodum explicari mihi videntur, ſi imaginationem infantum comparemus tabulæ raſæ, in quâ ideæ noſtræ, quæ ſunt inſtar imaginum ſingularum rerum ad vivum expreſſarum, depingi debent. Senſus, animi propenſio, præceptores, atque intellectus ſunt varii illi pictores, qui hoc opus elaborare poſſunt, inter quos qui minimè ad id perficiendum apti ſunt, primi id adgrediuntur, ſcilicet imperfecti ſenſus, cœcus inſtinctus, & ineptæ nutrices. Tandem omnium aptiſſimus venit intellectus, quem tamen neceſſe eſt complures annos artis ſuæ tirocinia ponere, diuque præceptorum ſuorum exempla ſequi, antequam ullum eorum errorem corrigere audeat. Hæcque, meo quidem judicio, una ex præcipuis cauſſis eſt, quare tam difficulter ad cognitionem perveniamus: ſenſus enim noſtri nihil præter craſſiora & maximè communia percipiunt: naturalis noſtra propenſio omnino corrupta eſt; & præceptores quod attinet, licèt ſine dubio admodum perfecti reperiri poſſint, tamen cogere nos nequeunt, ut fidem rationibus ipſorum habeamus, ipſaſque agnoſcamus, antequam eas examinaverit intellectus noſter, cujus ſolius eſt hoc opus perficere. Verùm ille periti pictoris inſtar eſt, qui vocatus ad ſupremos colores cuidam tabulæ, à tironibus adumbratæ, illinendos, licèt omnes artis ſuæ regulas adhiberet, ut ſenſim in eâ nunc hanc, nunc illam lineam emendaret, & quidquid adhuc deeſſet adderet, non tamen fieri poſſet, quin magna vitia in eâ foret relicturus, quoniam in principio malè adumbrata eſt, figuræ non rectè collocatæ, & proportiones non legitimè obſervatæ ſunt.

Eudox. Comparatio tua rectè omnino primum, quod nobis accidit, impedimentum ob oculos ponit, verùm remedium non doces, quod adhibere poſſimus, ut id evitemus, quod, ut mihi videtur, hoc eſt, ſi, ſicuti pictor noſter rectiùs tabulam hanc, poſtquam omnes in eâ lineas deleviſſet, de novo planè exordiretur, quàm tempus iis corrigendis tereret, ſi, inquam, omnes etiam homines, ſimulac ad illam ætatem, quâ intellectus vigere incipit, pervenerint, ſemel conſtituerent ex imaginatione omnes illas imperfectas ideas delere, quæ ad id uſque tempus ipſi inſcriptæ ſunt, & ſeriò novas formare omnem iis intellectûs ſui induſtriam impendendo inciperent; hoc enim ſi ad perfectionem eos non perduceret, ſaltem culpam in ſenſuum imbecillitatem, aut in naturæ errores non conjicerent.

Epiſt.

Digitized by Google

Epiſt. Optimum omnino id remedium eſſet, ſi facilè poſſet adhiberi, ſed haud ignoras, primas, quas in noſtrâ phantaſiâ recepimus, opiniones eum in modum ipſi impreſſas manere, ut ſola noſtra voluntas, niſi auxilium rationum quarundam validarum imploret, iis delendis non ſufficiat.

Eudox. Imò nonnullas etiam illarum te docere cupio; & ſi fructum ex hacce confabulatione percipere velis, opus eſt ut te attentum mihi nunc præbeas, & cum *Polyandro* paululùm colloqui ſinas, ut ſcilicet ſtatim ab initio omnem hactenus adquiſitam cognitionem evertam. Cùm enim ea non ſufficiat ad illi ſatisfaciendum, non poteſt non eſſe mala, eamque ædificio haud rectè conſtructo, cujus non ſatis firma fundamenta ſunt, comparo. Haud ſcio melius remedium, quàm ut id planè ſubruatur evertaturque, ut novum aliquod denuò exſtruatur: etenim puſillorum iſtorum artificum numero adſcribi nolo, qui non niſi veteribus operibus reſtituendis operam dant, quia ſcilicet ad nova perficienda inepti ſunt. Sed, *ô Polyandre*, dum in hocce ædificio ſubruendo occupati ſumus, eâdem ope fundamenta, quæ noſtro ſcopo inſervire debent, jacere, & optimam ſolidiſſimamque materiam, quæ ad ea replenda requiritur, præparare, modò mecum perpendere velis, quænam veritates ex iis omnibus, quas homines ſcire poſſunt, certiſſimæ & facillimæ cognitu ſint, poſſumus.

Pol. Reperiturne quiſpiam, qui dubitet quin res ſenſibiles (eas intelligo, quæ videntur & tanguntur) aliis omnibus longè certiores ſint? Me quod attinet, admodum mirarer, ſi æquè clarè mihi quid eorum oſtenderes, quæ de Deo, vel animâ noſtrâ dicuntur.

Eudox. Id tamen me facturum ſpero: mihique mirum videtur, homines adeò credulos eſſe, ut ſcientiam ſuam ſenſuum certitudini ſuperſtruant, quoniam nemo eſt, qui ignoret, eos nonnumquam fallere, & rationes nobis eſſe validas, cur ſemper de iis, qui nos ſemel deceperunt, dubitemus.

Pol. Scio quidem, ſenſus nonnumquam fallere, ſi malè ſe habent, ſicuti cùm omnes cibi ægroto amari eſſe videntur, vel ſi nimis remoti ſunt, ſicuti, quando ſtellas contemplamur, quæ numquam tantæ apparent, ac reverà ſunt, vel in genere, cùm non liberè pro conſtitutione naturæ ſuæ agunt: verùm omnes illorum errores cognitu ſunt faciles, nec impedimento ſunt, quò minùs nunc perſua-

ſus ſim, me te videre, nos hîc in horto obambulare, Solem lucere, brevi, quidquid ſenſibus meis vulgò offertur, verum eſſe.

Eudox. Quoniam ſi tibi dico, ſenſus nos certis quibusdam in caſibus, in quibus id animadvertis, fallere, non ſufficit, ut metuere te faciam, ne etiam in aliis nos fallant, licèt id non cognoſcas, ulteriùs pergere volo, ut ſciam, melancholicum an umquam videris quemdam ex eorum genere, qui ſe hydrias eſſe putant, vel aliquam corporis partem enormis magnitudinis habere: jurarent eo ſe modo id videre, & tangere, quo imaginantur. Verum equidem eſt, indignè laturum quempiam, ſi illi dixeris, non potiorem ipſi ac illis rationem eſſe, cur opinionem ſuam certam exiſtimet, quandoquidem illa, veluti aliorum, iis innititur, quæ ſenſus ejus & imaginatio ipſi exhibent. Sed haud malè feres, ſi te rogem, an non tu, æquè ac omnes homines, ſomno obnoxius ſis, atque dum dormis te me videre, te in hoc horto obambulare, Solem tibi illucere, brevi de omnibus illis, quæ nunc planè perſpecta habere te putas, cogitare non poſſis. Numquamne iſtam in veteribus Comœdiis admirandi formulam audiviſti, *an verò dormio?* Quo pacto certus eſſe potes, vitam tuam non eſſe perpetuum inſomnium, atque omne id, quod per ſenſus te addiſcere exiſtimas, non æquè falſum eſſe nunc, ac cùm dormis? præſertim quoniam intellexiſti te à ſuperiori quodam Ente creatum, cui, cùm omnipotens eſſet, tales ac dixi, quàm qualem tu te eſſe putas, nos creare haud difficilius fuiſſet.

Pol. En profectò rationes, quæ ſufficient ad omnem *Epiſtemonis* evertendam doctrinam, ſi modò in iis contemplationem ſuam ſatis figere poteſt. Me verò quod attinet, vererer ne paululum delirarem, ſi ego, qui numquam ſtudiis operam dedi, quique non ita adſuevi mentem meam à rebus ſenſibilibus avocare, contemplationibus nimis captum meum ſuperantibus animum adjicerem.

Epiſt. Exiſtimo etiam admodum periculoſum eſſe, ſi quis longiùs in iis procedat. Generales iſtiusmodi dubitationes rectâ nos ad ignorantiam *Socratis* vel ad *Pyrrhonicorum* incertitudinem, quæ inſtar profundæ aquæ eſt, in quâ pedem figere non poſſe mihi videmur, ducerent.

Eudox. Fateor non ſine magno periculo eos, qui vadum non noverunt, ſine duce ſe illi credituros fore, plurimosque in eâ periiſſe, ſed me dum ſequeris, ne verearis tranſire, iſtiusmodi enim metus

metus plurimis eruditis impedimento fuit, quominùs doctrinam, quæ ſatis foret ſolida & certa, ut ſcientiæ nomen mereretur, adquirerent; dum ſcilicet ſibi imaginati ſunt, nihil firmius & ſolidius eſſe, cui fides ipſorum inniti poſſet, quàm res ſenſibiles: iſti arenæ inædificârunt potiùs, quàm ut ulteriùs fodiendo ſubſtratum firmius ſolum invenire conarentur. Itaque hîc ſubſiſtendum non eſt: imò, etiamſi, quas dixi, rationes haud ulteriùs perpendere volueris, quod præcipuum tamen earum effectum attinet, ſi imaginationem tuam ſic ſatis ferierunt, ut ab iis propterea tibi metuas, id quod intendebam, perfecerunt; hoc enim indicio eſt, tuam haud adeò infallibilem eſſe ſcientiam, quin, ne ejus fundamenta ſubruere poſſint, timeas, dum ſcilicet ut de omnibus dubites efficiunt, imò quin jam nunc de eâ dubites; præterea me ſcopum, quem mihi propoſueram, tuam videlicet totam evertendi doctrinam, ejus incertitudinem commonſtrando, attigiſſe ſignificat. Verùm ne ulteriùs majori animo progredi detrectes, enuntio tibi, iſtas dubitationes, quæ ab initio metum tibi incuſſerunt, phantaſmatum vanarumque imaginum, quæ per noctem debilis incertique luminis auxilio adparent, ſimiles eſſe; comitabitur tuus te timor, eas ſi fugias; quòd ſi quaſi tacturus accedas ad ipſas propiùs, merum aërem, meram umbram eſſe reperturus es, & ſimilibus in caſibus in poſterum longè obfirmatiori eris animo.

Poliand. Cupio itaque, tuis victus rationibus, illas difficultates, quàm fieri poterit, validiſſimas mihi exhibere, meamque attentionem impendere ad dubitandum, numquid per totam delirârim vitam, imò annon omnes illæ ideæ, quas non niſi per januam, ut ita dicam, ſenſuum mentem meam ingredi exiſtimabam, in eâ per ſemetipſas, pari ratione ac iſtiusmodi ideæ, quotieſcumque dormio, vel cùm meos oculos clauſos eſſe, obturatas aures habere, brevi nullum meorum ſenſuum aliquid eò conferre perſuaſus ſum, formantur, etiam formatæ fuiſſe poſſint. Hoc ergo modo non tantùm, nunquid tu in mundo ſis, an detur aliqua terra, an detur Sol, ſed præterea num habeam oculos, num aures, ecquid corpus habeam, imò vel an tecum colloquar, vel num tu mecum ſermonem habeas, ut uno dicam verbo, de omnibus dubitabo.

Eudox. En te quàm optimè comparatum, atque eò tantùm te perducere conſtitueram: Sed nunc id tempus eſt, quo ad conſequentias, quas inde deducere volo, attendere te oportet. Cernis

 equi-

equidem, de omnibus rebus, quarum cognitio non niſi ope ſenſuum ad te pervenit, cum ratione dubitare te poſſe; ſed de tuâ dubitatione nunquid dubitare, & an dubites, nec ne, dubius hærere potes?

Poliand. Admiratione hoc me percellere profectò fateor, & pauxillum illud, quod tantillum ſani ſenſûs mihi ſuppeditat, perſpicaciæ efficit, ut non ſine ſtupore adactum me videam ad confitendum, nihil cum aliquâ certitudine me ſcire, ſed de omnibus dubitare, & in nulla re certum eſſe. Sed hinc quid inferre cupis? Iſta adeò generalis admiratio cui uſui eſſe poſſit, non video, nec etiam quâ ratione dubitatio iſtiusmodi poſſit principium eſſe, quod tam longè nos deducere queat. E contrario enim hanc confabulationem eum in finem inſtituiſti, ut nos dubiis noſtris liberares, veritatesque, quas, quantumvis doctus *Epiſtemon* forſan ignorare potuerit, cognoſcendas nobis exhiberes.

Eudox. Attentum modò te mihi præbeas, ulteriùs quàm exiſtimaveris te ſum deducturus. Hac enim univerſali ex dubitatione, veluti è fixo immobilique puncto, Dei, tui ipſiusmet, omniumque, quæ in mundo dantur, rerum cognitionem derivare ſtatui.

Poliand. En profectò magna promiſſa, atque operæ certè pretium eſt, modò hæc ita ſe habeant, ut poſtulata tua concedamus. Tuis itaque promiſſis ſta, nos noſtris ſumus ſatisfacturi.

Eudox. Quandoquidem itaque dubitare te negare nequis, & è contrario certum eſt te dubitare, & quidem adeò certum, ut de eo dubitare non poſſis, verum etiam eſt te, qui dubitas, eſſe: hocque ita etiam verum eſt, ut non magis de eo dubitare poſſis.

Poliand. Aſſentior hîc equidem tibi, quia, ſi non eſſem, non poſſem dubitare.

Eudox. Es igitur, & te eſſe ſcis, & hoc exinde, quia dubitas, ſcis.

Poliand. Vera profectò hæc omnia.

Eudox. Sed ne à propoſito deterrearis, procedamus ſenſim, &, prout dixi, hæc, ultrà quàm cogitas, procedere comperies. Repetamus argumentum. Tu es, & tu te eſſe ſcis, ideoque id ſcis, quia te dubitare ſcis: ſed tu, qui de omnibus dubitas, & de te ipſo dubitare nequis, quid es?

Po-

Poliand. Haud difficilis reſponſio eſt, ſatisque percipio, te præ *Epiſtemone* me elegiſſe, ut interroganti tibi ſatisfacerem, nihil enim proponere, ad quod reſpondere valde facile non eſſet, conſtitueras. Itaque dicam, hominem me eſſe.

Eudox. Ad id, quod interrogo, non attendis, & reſponſum, quod mihi exhibes, quantumvis tibi videatur ſimplex, in difficiles admodum intricataſque te quæſtiones, modò vel tantillum illas urgere vellem, conjiceret. Etenim, ex. gr., ſi ipſum etiam *Epiſtemona*, quid ſit homo, interrogarem, & ſi mihi, ut vulgò in Scholis fieri ſolet, reſponderet, hominem eſſe animal rationale; & ſi præter hæc, ut poſteriores duos hoſce terminos, qui non minùs obſcuri ſunt, ac primus, explicaret, per omnes, quos vocant Metaphyſicos, gradus nos deduceret, profectò in Labyrinthum, è quo egredi numquam poſſemus, abriperemur. Ex hac enim quæſtione duæ naſcuntur aliæ, nempe prima, quid ſit animal, ſecunda, quid ſit rationale; imò ſi, ut quid ſit animal explicaret, reſponderet eſſe vivens ſenſitivum, & vivens eſſe corpus animatum, & corpus eſſe ſubſtantiam corpoream, è veſtigio quæſtiones, inſtar arboris Genealogicæ ramorum, auctum multiplicatumque iri vides, tandemque omnes haſce egregias quæſtiones in meram Battologiam, quæ nihil illuſtraret, & in primâ nos relinqueret ignorantiâ, fore ut deſinerent ſatis liquet.

Epiſt. Arborem illam *Porphyrii*, quæ omnibus eruditis admirationi ſemper fuit, à te adeò contemni ægrè admodum fero, quin & moleſtum mihi eſt, te *Poliandrum*, quid ſit, docere aliâ ab illâ viâ, quæ in omnibus Scholis tamdiu recepta fuit, conari: in iis enim uſque in hunc diem nec melior, nec aptior nos, quid ſimus, edocendi via reperiri potuit, quàm ſi ſucceſſivè nobis omnes, qui noſtrum totum conſtituunt, gradus ob oculos ponantur, ut ſcilicet hac ratione per omnes iſtos gradus adſcendendo deſcendendoque, quid cum omnibus aliis in rerum naturâ rebus commune habeamus, & in quo ab iis differamus, addiſcere poſſimus. Atque hoc ſupremum, quò noſtra pertingere poteſt cognitio, faſtigium eſt.

Eudox. Vulgarem docendi methodum, quæ in Scholis obtinet, vituperare, animum non induxi, nec inducam umquam: illi enim tantillum id, quod ſcio, debeo, ejuſque adminiculo, ad agnoſcendam rerum omnium, quas ibi edoctus ſum, incertitudinem uſus fui.

Digitized by Google

fui. Itaque etiamſi præceptores mei nihil me certi edocuerint, nihilominus, quòd, id ut agnoſcerem, ab iis didicerim, gratias ipſis habere debeo, eaſque nunc profectò temporis, quoniam omne id, quod me docuerunt, adeò dubium fuit, majores, quàm ſi magis rationi conſentaneum fuiſſet; eo enim in caſu, pauxillâ illa ratione, quam in eo deprehendiſſem, contentus fuiſſem fortè, atque hoc remiſſiorem me in inquirendâ accuratiùs veritate reddidiſſet. Quod itaque *Poliandro* monitum dedi, non tam ipſi indicandæ, in quam te conjicit ejus reſponſum, obſcuritati, incertitudinique inſervit, quàm ut ejus ope in poſterum ad mea interrogata attentiorem ipſum reddam. Ad ipſum itaque ſermonem meum dirigo, & ne ulteriùs à viâ noſtrâ aberremus, alterâ vice, quid ſit ille, qui de omnibus poteſt dubitare, & qui de ſe ipſo dubitare nequit, ipſum interrogo.

Poliand. Satisfeciſſe me jam tibi putabam, cùm ſcilicet hominem me eſſe dixerim: verùm haud ritè me rationes ſubduxiſſe cummaximè comperio. Hanc enim te non contentum reddere reſponſionem video, nec, ut verum fatear, mihimet ipſa ſufficiens adparet nunc temporis, præſertim cùm turbas, incertitudinemque, in quas illa nos conjicere, ſi illam illuſtrare & capere vellemus, poſſet, te mihi commonſtrâſſe conſidero. Profectò enim, quidquid dicat *Epiſtemon*, in iſtis Metaphyſicis gradibus multum obſcuritatis experior. Si quis enim, ex. gr., corpus ſubſtantiam corpoream eſſe dicat, nec tamen, quid ſit ſubſtantia corporea, indicet, duo iſta vocabula, *ſubſtantia corporea*, neutiquam ſapientiores nos, ac vox *corpus*, reddunt. Pari modo, ſi vivens eſſe corpus animatum quis adfirmet, & quid corpus, quid animatum ſit, antea non explicuerit, atque non abſimiliter in omnibus aliis gradibus Metaphyſicis, ille profectò verba profert, imò & quodam quaſi ordine profert, ſed nihil dicit. Quippe nihil id, quod concipi poteſt, & claram diſtinctamque in mente noſtrâ ideam formare, ſignificat. Imò cùm me hominem eſſe, ut ad interrogationem tuam reſponderem, dixi, animum in omnia entia Scholaſtica, quæ ignorabam, & de quibus nunquam aliquid inaudiveram, quæque, ut exiſtimo, in ſolâ tantùm eorum, qui ea invenerunt, Phantaſiâ ſubſiſtunt, non intendi; ſed de iis, quæ videmus, quæ tangimus, quæ ſentimus, & quæ in nobiſmetipſis experimur, uno verbo de iis, quæ vel omnium ſimpliciſſimus hominum, æquè ac maximus, qui in toto terrarum orbe

Digitized by Google

orbe datur Philoſophus, ſcit, locutus ſum; nimirum quòd totum quoddam, ex duobus brachiis, duobus cruribus, uno capite, omnibuſque reliquis partibus, quæ id conſtituunt, quod humanum adpellatur corpus, quodque præterea nutritur, incedit, ſentit, & cogitat, compoſitum ſim.

Eudox. Ex tuâ equidem reſponſione, te, quæ interrogabam, non rectè percepiſſe, & ad plura, quàm ego poſtulaveram, reſpondiſſe jam colligebam. Verùm, quia in numerum eorum, de quibus dubitabas, hæc jam adſcripſeras, ſcilicet brachia, crura, caput, omneſque illas reliquas partes, quæ machinam humani componunt corporis, te habere, de omnibus illis rebus, de quarum exſiſtentiâ certus non es, te interrogare neutiquam volui. Dic igitur mihi, quid propriè ſis, quatenus dubitas. Hoc enim ſolum, quia nihil præter hoc aliud certò cognoſcere potes, interrogare conſtitueram.

Poliand. Nunc certè, in reſpondendo me erràſſe comperio, ulteriùſque, quàm par erat, quia nempe mentem tuam non ſatis ceperam, proceſſiſſe. Hoc itaque in poſterum cautiorem me redditurum eſt, & ſimul efficit, ut tuæ accurationem admirer methodi, quâ nos ſenſim per vias ſimplices, facileſque ad cognitionem earum, quas nos docere vis, rerum perducis. Eſt tamen, cur felicem, quem commiſi, errorem dicamus, quoniam hujus ope rectè admodum cognoſco, id quod ſum, quatenus dubito, omnino illud non eſſe, quod corpus meum adpello. Imò ne quidem, an aliquod corpus habeam, ſcio; quippe de eo me dubitare poſſe oſtendiſti. Hiſce adjungo, ne quidem abſolutè negare me poſſe, corpus me habere. Interea tamen, licèt omnes illas ſuppoſitiones integras ſervemus, hoc tamen impedimento non erit, quo minùs me exſiſtere certus ſim; contrà verò illæ faciunt, quò magis in eâ confirmer certitudine, quâ me exſiſtere, & corpus non eſſe perſuaſum habeo; alioquin ſi de corpore dubitarem, etiam de me dubitarem ipſo, quod tamen nequeo, planè enim perſuaſus ſum, me exſiſtere, atque ita perſuaſus, ut de eo dubitare neutiquam poſſim.

Eudox. Mira profectò profers, & tam egregiè hìc te geris, ut meliùs hæc ego ipſe dicere nequirem. Cerno equidem, haud aliud opus eſſe, quàm ut totum tuo te arbitrio committam, atque id tantùm habeam curæ, ut in viam te deducam. Quin & ad veritates difficillimas, modò rectè ducamur, detegendas ſenſum dumtaxat

communem, ut dici ſolet, requiri exiſtimo, cúmque illum in te rectè comparatum, prout optaveram, reperio, in poſterum viam tantùm, quam ingredi debes, tibi ſum commonſtraturus. Perge itaque conſequentias, quæ ex primo iſto principio ſequuntur, proprio marte deducere.

Poliand. Fœcundum adeò hoc principium videtur, totque ſimul res mihi offeruntur, ut iis in ordinem redigendis maximum me laborem impenſurum arbitrer. Solum illud, quod mihi modò dediſti, monitum, ut ſcilicet perpenderem, quid ſim, qui dubito, & ne id confunderem cum eo, quod olim me eſſe credidi, tantam menti meæ lucem fœneratum eſt, & è veſtigio tantum tenebrarum diſcuſſit, ut ad lumen iſtius facis rectiùs in me, id quod in me non videtur, videam, magiſque perſuaſum habeam, id quod non tangitur me habere, quàm umquam me corpus habere perſuaſus fui.

Eudox. Impetus ille animi mihi ſanè perplacet, quamvis *Epiſtemoni* fortè diſplicuerit, qui, quamdiu ipſum errori non eripueris, nec ipſimet earum, quas eo principio contineri dicis, rerum partem ob oculos poſueris, ſemper habiturus eſt, cur credat, vel ſaltem metuat, ne omne illud quod tibi offertur lumen errantibus iſtis ignibus ſit ſimile, qui ſtatim ac ad illos acceſſeris propiùs, exſtinguuntur, atque evaneſcunt, atque adeò ne brevi in priores tenebras, hoc eſt, in priſtinam ignorantiam recidas. Et profectò prodigii loco foret, ſi tu, qui nec ſtudiis operam dediſti, nec Philoſophorum evolviſti libros, tam repentè, & tam pauxillo labore doctus evaderes. Quapropter, non eſt, cur in eâ ſententiâ *Epiſtemonem* eſſe miremur.

Epiſtem. Fateor equidem, me hoc pro æſtu quodam animi habuiſſe, & *Poliandrum*, qui numquam cogitationes ſuas in magnis illis veritatibus, quas docet Philoſophia, exercuit, tanto perculſum gaudio, cùm vel minimam ex iis perpenderet, exiſtimâſſe, ut ſibi temperare nequiverit, quin id geſtienti illâ lætitiâ tibi teſtaretur. Sed qui, tui inſtar, per longum tempus hanc calcârunt ſemitam, multumque olei & operæ legendo relegendoque veterum ſcripta, & id, quod in Philoſophicis ſpinoſiſſimum, extricando explicandoque impenderunt, æſtus illos animi non mirantur magis, nec pluris eos, quàm vanam illam nonnullorum, qui Matheſim à limine ſalutârunt, ſpem faciunt; hi enim, ſimulac lineam & circulum iis dederis, & quid ſit linea recta, quid curva edocueris, ſtatim

ſtatim ſe circuli quadraturam, & duplicationem cubi inventuros eſſe ſibi perſuadent. Sed Pyrrhonicorum ſententiam toties refutavimus, atque ad illos ipſos ex iſtiuſmodi Philoſophandi methodo tam exiguus fructus rediit, ut per totam oberrârint vitam, & dubiis ſuis, quæ in philoſophiam introduxerunt, liberari nequiverint, ita ut id tantùm videantur operam dediſſe, ut dubitare addiſcerent. Atque adeò, bonâ cum veniâ *Poliandri*, an ipſemet aliquid inde melius poſſit deducere dubitabo.

Eudox. Ad *Poliandrum* ſermonem dirigentem mihi te parcere velle ſatis equidem video: nihilominus tuis me jocis peti manifeſtò adparet. Interim loquatur modò *Poliander*, & poſtea, quis noſtrûm poſtremus riſurus ſit, videbimus.

Poliand. Lubens id equidem fecero; imò eſt, cur metuam, ne inter vos ambos iſta incaleſcat diſputatio, & ne, dum rem nimis altè repetitis, nihil ejus ego intelligam; hoc enim mihi fructum, quem me percepturum, dum prima mea veſtigia relegere pergo, mihi polliceor, omnem eriperet. Quæſo itaque *Epiſtemonem*, ut hac me ſpe lactari ſinat, uſque dum *Eudoxo* manu me in viâ, in quâ me collocavit ipſemet, ducere placuerit.

Eudox. Rectè jam, cùm ſimpliciter te, quatenus dubitas, conſideras, te corpus non eſſe, & te ut talem nullas ex iis partibus, quæ humani corporis machinam conſtituunt, in te reperire, hoc eſt, nec brachia, nec crura, nec caput, nec proinde etiam oculos, nec aures, nec ullum, quod ulli inſervire poſſit ſenſui, organum habere agnoviſti; ſed vide, numquid pari modo omnes alias res, quas antea ſub eâ deſcriptione, quam exhibuiſti, notionis, quam olim de homine habueras, comprehendiſti, rejicere poſſis. Sicuti enim cum judicio obſervâſti, felix iſte, quem in reſponſione tuâ interrogationis meæ limites transgrediendo commiſiſti, error fuit; hujus enim auxilio facilè ad cognitionem ejus, quod es, removendo ſcilicet à te rejiciendoque omne id, quod ad te non pertinere clarè percipis, nihilque præter id, quod ad te pertingit adeò neceſſariò, ut de eo æquè ſis certus, ac perſuaſum habes te eſſe, & te dubitare, admittendo pervenire potes.

Poliand. Quòd hoc modo in viam me reducas, gratum facis, jam enim ubi eſſem neſciebam. Antea dixi me eſſe totum ex brachiis, cruribus, capite, omnibus reliquis partibus, quæ id, quod humanum corpus vocatur, componunt, conflatum; præterea me

Digitized by Google

incedere, nutriri, me ſentire, me cogitare. Neceſſum etiam antea fuit, ut, dum ſimpliciter me talem, qualem me eſſe ſcio, conſiderarem, omnes iſtas partes, vel omnia membra, quæ humani corporis machinam conſtituunt, rejicerem, hoc eſt, ut me ſine brachiis, ſine cruribus, ſine capite, uno verbo ſine corpore, conſiderarem; atqui verum eſt, id, quod in me dubitat, non illud eſſe, quod noſtrum corpus eſſe dicimus: itaque & verum eſt, me, quatenus dubito, non nutriri, nec incedere, abſque illo enim neutrum peragi poteſt. Imò ne quidem adfirmare poſſum, me, quatenus dubito, ſentire poſſe: etenim ſicuti ad incedendum pedes, ita etiam ad videndum oculi, & ad audiendum aures requiruntur; ſed cùm nullum horum habeam, quia corpus non habeo, equidem me ſentire dicere non poſſum. Præter hæc olim, in inſomniis complures res me ſenſiſſe exiſtimavi, quas tamen reverà non ſenſeram: & quandoquidem nihil hîc, quin adeò verum ſit, ut de eo dubitare nequeam, admittere conſtitui, me eſſe rem ſentientem, hoc eſt, quæ oculis videat, auribus audiat, dicere nequeo; fieri enim poſſit, ut iſto modo, licèt nihil illorum adeſſet, ſentire me crederem.

Eudox. Non poſſum, quin hîc te ſubſiſtere faciam, non ut te à viâ abducam, ſed ut addam animum, & perpendendum exhibeam, quid ſanus ſenſus, ritè modò gubernetur, efficere valeat. Etenim in hiſce omnibus ecquid datur, quod accuratum non ſit, quod non legtimè concluſum, quod ex antecedentibus ſuis non rectè deductum ſit? Atqui cuncta hæc dicuntur peraguntur que, ſine Logicâ, ſine regulâ, ſine argumentandi formulâ, ſolo lumine rationis & ſani ſenſûs qui ubi ſolus per ſe agit, erroribus minùs eſt obnoxius, quàm cùm mille diverſas regulas, quas artificium & deſidia hominum, ad illum corrumpendum potiùs, quàm reddendum perfectiorem, invenerunt, anxiè obſervare ſtudet. Imò hîc nobiſcum facere ipſe *Epiſtemon* videtur: nihil enim cùm dicit, ſe ea quæ dixiſti probare omnino ſignificat. Perge itaque, *Poliander*, ipſique, quò uſque ſanus ſenſus progredi poſſit, & ſimul etiam, quæ ex noſtro principio deduci queant conſequentiæ, commonſtra.

Poliand. Ex omnibus iſtis, quæ olim mihi vendicaveram, attributis unum duntaxat examinandum reſtat, cogitatio ſcilicet, atque hanc ſolam iſtiuſmodi eſſe, ut à me ſejungere nequeam, comperio: quippe ſi verum eſt, me dubitare, ſicuti de eo dubitare nequeo,

queo, me cogitare æquè etiam verum eſt, quid enim dubitare aliud eſt, quàm certo quodam modo cogitare? Et profectò, quod ſi planè non cogitarem, nec an dubitarem, nec an exſiſterem, ſcire poſſem. Sum tamen, & quid ſim ſcio, atque ea propter ſcio, quia dubito, hoc eſt proinde, quia cogito: quin fortè etiam accidere poſſet, ut, ſi per momentum cogitare deſinerem, etiam planè deſinerem eſſe; itaque unicum illud, quod à me ſejungere nequeo, quodque me eſſe certò ſcio, quodque nunc certò adfirmare, nihil ne fallar metuens, poſſum, unicum, inquam, hoc eſt, me eſſe rem cogitantem.

Eudox. Quid tibi, *Epiſtemon*, de iis, quæ *Poliander* modò dixit, videtur? in toto ejus ratiocinio ecquid claudicare, vel ſibi non conſtare reperis? Crediderasne fore, ut, qui illiteratus eſſet, nullamque ſtudiis dediſſet operam, tam accuratè ratiocinaretur, & per omnia ſibi conſentiret? Hinc itaque, ſi quid ego judico, opus eſt ut videre incipias, quòd ſi quis rectè modò ſuâ dubitatione uti noverit, certiſſimas inde cognitiones deduci poſſe, imò vel omnibus illis certiores utilioreſque, quas vulgò magno iſti principio, quod ut omnium baſim, & ut centrum, ad quod omnes reducuntur, & in quod deſinunt, nimirum, *impoſſibile eſſe, ut una eademque res ſimul ſit & non ſit*, ſuperſtruimus. Erit forſan, cùm ejus te utilitatem demonſtraturus ſum. Cæterùm, ne ſermonis *Poliandri* filum intercidam, à noſtro argumento ne deviemus, &, ſi quid, quod dicas, vel objicias, habes, circumſpice.

Epiſtem. Quandoquidem me ad partes vocas, imò etiam uris, quid irritata valeat Logica, jam tibi oſtenſurus ſum, ſimulque iſtiusmodi moleſtias, & impedimenta creaturus, ut non tantùm *Poliander*, ſed ut ipſe tu difficillimè te inde extricare poteris. Ne itaque ulteriùs progrediamur, ſed hîc ſubſiſtamus potiùs, & datâ operâ fundamenta tua, principia, & conſequentias ſeverè examinemus: veræ enim Logices ope ex tuis ipſiſmet principiis, omnia quæ *Poliander* dixit, haud legitimo fundamento niti, nihilque concludere demonſtrabo. Te eſſe, te ſcire te eſſe, dicis, idque ideo ſcire, quia dubitas, & quia cogitas. Verùm quid ſit dubitare, quid cogitare ecquid noviſti? Atque cùm nihil, de quo certus non ſis, quodque perfectè non cognoſcas, admittere vel's, quomodo te eſſe ex tam obſcuris, & proinde tam parùm certis fundamentis certus eſſe potes? Oportet ut *Poliandrum*, quid ſit dubitatio,

quid cogitatio, quid exſiſtentia, primùm edocuiſſes, ut ſcilicet ejus ratiocinatio vim demonſtrationis habere poſſet, & ut ſemetipſum antè poſſet intelligere, quàm aliis ſe intelligendum præbere adgrederetur.

Poliand. Id profectò meum captum ſuperat: quapropter ego manus do, tibi interim cum *Epiſtemone* hunc nodum expediendum relinquens.

Eudox. Lubens id equidem hac vice in me ſuſcipio, ſed eâ ſub conditione, ut noſtræ litis judex ſis. Haud enim mihi polliceri auſim, fore ut *Epiſtemon* meis ſeſe rationibus dedat. Quippe, qui illius inſtar opinionibus omnino refertus, centumque occupatus præjudiciis eſt, difficulter admodum ſoli naturali lumini ſe dederit; jam diu enim auctoritati potiùs cedere, quàm propriæ rationis dictamini aures præbere ſeſe adſuefecit. Alios interrogat potiùs, idque, quod de eo Veteres ſcripſerunt, perpendit, quàm ut ſemetipſum, quale judicium ſibi ferendum ſit, conſulat: imò ſicuti à teneris illud, quod præceptorum dumtaxat auctoritate niteretur, pro ratione habuit, ita nunc temporis ſuam auctoritatem, tamquam rationem oſtentat, idemque, quod ipſemet olim pependit, tributum ab aliis ſibi ut pendatur curat. Verùm enimverò, eſt cur contentus futurus ſim, crediturusque, objectionibus, quas tibi propoſuit *Epiſtemon*, me abunde ſatisfeciſſe, modò iis, quæ dixero, adſenſus fueris, tuaque de ipſis te ratio convicerit.

Epiſtem. Haud adeò pervicax, perſuaſuque difficilis ſum, nec tam ægrè mihi ſatisfieri patior, ut tu quidem exiſtimas; imò verò, licet rationes mihi, cur *Poliandro* diffiderem, eſſent, ejus tamen arbitrio noſtram litem committere lubens cupio, quin &, ſimulac tibi ille manus dederit, me victum confeſſurum tibi polliceor. Verùm illi, ne ſe decipi patiatur, cavendum, neve in eum errorem, quem aliis exprobrat, incidat, hoc eſt, ne iſtam quam de te concepit, exiſtimationem rationis, quâ ſe ſinat perſuaderi, loco habeat.

Eudox. Quòd ſi tam debili fundamento niteretur, certè malè ſibi conſuleret, utque ſibi hîc caveat, fore ſpondeo. Verùm è diverticulo in viam. In hoc equidem tecum, *Epiſtemon*, ſentio, oportere, ut quid dubitatio, quid cogitatio, quid exſiſtentia ſit antè ſciamus, quàm de veritate hujus ratiocinii, *dubito*, *ergo ſum*, vel, quod idem eſt, *cogito*, *ergo ſum*, planè ſimus perſuaſi. Verùm

ne

Digitized by Google

ne tibi imaginatum iveris, ad id ſciendum opus eſſe, ut ad ejus proximum genus, eſſentialemque differentiam, quò vera ex iis definitio componatur, invenienda ingenio noſtro vim inferamus, figamuſque crucem. Hoc illius certè eſt, qui Rectorem agere, vel in Scholis diſputare vult; verùm quicumque per ſemetipſum res examinare cupit, & de iis, prout eas concipit, judicat, haud tantilli ingenii poteſt eſſe, quin, quò ſatis, quid dubitatio, quid cogitatio, quid exſiſtentia ſint, quotiescumque ad res attendit, cognoſcat, ſatis illi luminis ſuppetat, neque, ut ejus diſtinctiones edoceatur, habeat neceſſe. Præter hæc, nonnulla, quæ, dum definire volumus, obſcuriora reddimus, quia nempe, cùm ſimpliciſſima clariſſimaque ſint, haud meliùs ea ſcire, & percipere, quàm per ſemetipſas, valemus, dari dico. Imò fortaſſe præcipuis, qui in ſcientiis committi poſſint, erroribus eorum accenſendus error eſt, qui id, quod concipi tantummodo debet, definire volunt, quique ea, quæ clara ſunt, ab obſcuris diſtinguere, & id, quod ut cognoſcatur definiri exigit mereturque, ab eo, quod optimè per ſe ipſum cognoſci poteſt, diſcernere nequeunt. Jam verò iis rebus, quæ iſto modo claræ ſunt, & per ſe cognoſcuntur, dubitatio, cogitatio, & exſiſtentia adnumerari poſſunt.

Neminem enim umquam tam ſtupidum exſtitiſſe crediderim, qui priùs quid ſit exſiſtentia edocendus fuerit, antequam ſe eſſe concludere potuerit atque adfirmare. Pari modo res ſe habet in dubitatione & cogitatione. Verùm his adjungo, fieri non poſſe, ut aliâ quis ratione, ac per ſe ipſum, ea addiſcat, neque ut de iis alio modo perſuaſus ſit, quàm propriâ experientiâ, eâque conſcientiâ, vel interno teſtimonio, quod in ſe ipſo unuſquisque, cùm res perpendit, experitur; ita ut, ſicuti fruſtra quid ſit album eſſe definiremus, ut, qui planè nihil videret, quid eſſet caperet, & velut oculos tantùm aperire & album videre, ut id ſciamus, oportet, ita etiam ad cognoſcendum, quid ſit dubitatio, quid cogitatio, dubitandum dumtaxat, vel cogitandum eſt. Hoc nos omne id, quod de eo ſcire poſſumus, docet, imò plura, quàm vel exactiſſimæ definitiones, explicat. Verum itaque eſt, has res *Poliandrum*, antequam inde concluſiones quas formavit deducere potuerit, cognoſcere debuiſſe. Atqui, quoniam eum judicem elegimus, ecquid umquam, quid hoc ſit, ignoraverit, ipſummet interrogemus.

Po-

Poliand. Profectò fateor, me ſummâ cum voluptate vos diſputantes audiviſſe de iſtiuſmodi re, quam non niſi ex me ipſo reſcire potuiſtis, nec ſine gaudio vos, ſaltem hoc in caſu, me ut præceptorem veſtrum, vosmetipſos ut diſcipulos meos agnoſcere debere video. Ut itaque vos ambos veſtræ eripiam moleſtiæ, & cito repente enim fieri dicitur citò id quod præter ſpem & expectationem cito contingit veſtram difficultatem ſolvam, pro certo adfirmare queo, numquam me de eo, quid ſit dubitatio, dubitâſſe, quamvis id tum demum, cùm *Epiſtemon* illud in dubium vocare voluit, cognoſcere, vel potiùs mentem in id intendere cœperim. Vixdum mihi exiguam illam, quam habemus de rerum, quarum cognitio non niſi ſenſuum auxilio ad nos pervenit, exſiſtentiâ certitudinem oſtenderas, cùm de iis dubitare incepi, idque ſimul ad mihi meam dubitationem, ejuſdemque certitudinem commonſtrandum ſuffecit, ita ut poſſim adfirmare, ſimulac dubitare ſum adgreſſus, etiam cum certitudine me cognoſcere occepiſſe. Sed non ad eadem objecta mea dubitatio, meaque certitudo referebantur. Quippe mea dubitatio circà eas tantùm verſabatur res, quæ extra me exſiſtebant, certitudo verò meam dubitationem, meque ipſum ſpectabat. Verum itaque eſt, quod *Eudoxus* dicit, dari quædam, quæ, niſi ea videamus, diſcere non poſſumus. Ita ut quid ſit dubitatio, quid cogitatio, edoceamur, ut ipſimet dubitemus & cogitemus tantùm opus eſt. Pari modo res ſe habet circa exſiſtentiam. Sciendum dumtaxat, quid illo intelligatur vocabulo, ſimul enim quid rei ſit, quò uſque id ſcire poſſumus, ſcimus, nullaque hic definitio, quæ rem obſcuraret potiùs quàm illuſtraret, neceſſariò requiritur.

Epiſtemon. Quandoquidem contentus eſt *Poliander*, ego etiam in hiſce adquieſco, nec ulteriùs controverſiam movebo. Attamen non video, eum poſt elapſas, ex quo hîc ſumus, & inter nos ratiocinamur, duas horas multum profeciſſe. Omne id, quod ope iſtius egregiæ, quam tantopere deprædicas, methodi addidicit *Poliander*, in eo tantùm conſiſtit, quòd ſcilicet dubitet, quòd cogitet, & quòd res cogitans ſit. Miranda profectò! En ob tantillum rei multum verborum. Hoc quatuor verbis confici potuerat, & in eo omnes conſenſiſſemus. Me quod attinet, ſi tantùm ſermonis temporiſque ad tam exigui momenti rem addiſcendam impendendum mihi foret, ægrè id admodum ferrem. Multò plura præceptores noſtri nobis dicunt, longéque confidentiores ſunt: nihil eſt,

Digitized by Google

eſt, quod eos moretur, omnia in ſe ſuſcipiunt, de omnibus decernunt; nihil eos à propoſito deterret, nihil in admirationem rapit; quidquid demum fuerit, cùm ſe nimiùm urgeri vident, æquivocum aliquod, vel *τὸ diſtinguo*, ex omnibus eos impedimentis expedit. Imò certus ſis, eorum methodum, quæ de omnibus dubitat, & quæ tantopere, ne ceſpitet, metuit, ut perpetuò palpitando nihil proficiat, veſtræ ſemper prælatum iri.

Eudox. Numquam alicui methodum, quam in inquirendâ veritate ſequi debeat, præſcribere, ſed eam ſolummodo, quâ ego uſus ſum, proponere ſtatui, ut nempe, ſi mala exiſtimetur, rejiciatur, ſi verò bona & utilis, eâ & alii utantur, integrâ interim uniuſcujuſque arbitrio, eam vel uſurpandi, vel rejiciendi relictâ libertate. Quòd ſi nunc quis dixerit, parùm ejus ope me profeciſſe, id dijudicare experientiæ eſt, & certus ſum, modò attentum te mihi præbere pergas, fore ut ipſemet mihi confitearis, non poſſe nos in ſtabiliendis principiis ſatis cautos eſſe, & ubi illa ſemel ſtabilita ſunt, conſequentias nos ulteriùs ducere, & faciliùs, ac nobis polliceri auſi fuiſſemus, inde deduci poſſe, ita ut ego exiſtimem, omnes errores, qui in ſcientiis accidunt, inde tantùm oriri, quòd ab initio nimiùm feſtinanter judicavimus, res ſcilicet obſcuras, & quarum nullam claram & diſtinctam notionem habemus, pro principiis admittendo: Atque hoc verum eſſe exigui progreſſus, quem in ſcientiis fecimus, quarum principia certa & omnibus nota ſunt, oſtendunt, quippe è contrario in aliis, quarum principia obſcura, & incerta ſunt, qui ſincerè mentem ſuam explicare voluerint, oportet ut confiteantur, poſtquam multum temporis impenderint, & complura magna volumina perlegerint, comperiſſe ſe, nihil ſe ſcire, nihilque addidiciſſe. Ne itaque, *mi Epiſtemon*, tibi mirum videatur, me, dum *Poliandrum* in viam certiorem illâ, quam ego edoctus ſum, ducere volo, adeò accuratum, & exactum eſſe, ut nihil pro vero habeam, de quo non ita certus ſum, ac me eſſe, me cogitare, meque eſſe rem cogitantem certò ſcio.

Epiſtemon. Saltatoribus illis mihi ſimilis videris, qui ſemper in pedes ſuos relabuntur; atque adeò ſemper ad principium tuum redis. Verùm ſi eâ ratione pergas, non longè, nec celeriter progredieris. Quo pacto enim ſemper iſtiuſmodi veritates, de quibus tantopere perſuaſi, ac de noſtrâ exſiſtentiâ, eſſe poſſimus, reperturi ſumus?

Digitized by Google

Eudox. Haud id adeò difficile, ac tu quidem exiſtimas, eſt; omnes enim veritates ſe invicem conſequuntur, & mutuò inter ſe vinculo continentur, totum arcanum in eo tantùm conſiſtit, ut à primis, & ſimpliciſſimis incipiamus, & deinde ſenſim & quaſi per gradus uſque ad remotiſſimas, & maximè compoſitas progrediamur. Jam verò quis eſt qui dubitet, quin id, quod ut primum principium ſtatui, prima omnium, quas cum aliquâ methodo cognoſcere poſſumus, rerum ſit; conſtat enim de eâ nos dubitare non poſſe, etiamſi vel de omnium rerum, quæ in mundo exſiſtunt, veritate dubitemus. Quoniam igitur nos rectè incepiſſe certi ſumus, ne quid deinceps erremus, opera nobis danda eſt, & in eo toti ſumus, ut ne quid admittamus tamquam verum, quod vel minimæ dubitationi obnoxium ſit. Hunc in finem, ut ego autumo, opus eſt, ut *Poliandrum* dumtaxat loqui ſinamus. Cùm enim nullum alium magiſtrum ſequatur, præter ſenſum communem, cumque ejus ratio nullo falſo præjudicio corrupta ſit, vix fieri poterit, ut decipiatur, vel ſaltem facilè id animadvertetur, & nullo labore in viam reducetur. Audiamus itaque ipſum loquentem, & res, quas in veſtro principio contineri ſe percepiſſe dixit ipſe, exponere ſinamus.

Poliand. Tot ſunt res, quæ in ideâ rei cogitantis continentur, ut integris diebus ad eas explicandas opus eſſet. De præcipuis nunc tantùm, & de iis, quæ ad reddendam ejus notionem magis diſtinctam inſerviunt, quæque efficient, quò minùs contundatur cum illis, quæ ad eam non ſpectant, acturi ſumus. Per rem cogitantem intelligo . . . . .

Cætera deſunt.

Digitized by Google

PRIMÆ COGITATIONES
CIRCA
GENERATIONEM ANIMALIUM.
ET
NONNULLA
DE
SAPORIBUS.

Digitized by Google

AD
LECTOREM.

PRimæ *hæ* Cogitationes circa Generationem Animalium *cum Annexis* de Saporibus *cùm ad nos tranſmiſſa forent*, Carteſiique *fœtum eas eſſe fuiſſet adfirmatum, è re duximus ipſas reliquis poſthumis iſtius diſſertationibus inſerere, idque eum præ primis in finem, ut nihil eorum, quæ in operibus Carteſii Belgico editis idiomate reperiuntur, in hac noſtrâ editione deſideraretur. Latinum noſtrum exemplar cum Belgico omnino convenit, ſiſtimuſque illud integrum, nullâ immutatione factâ, licèt multa in eo, quæ mendis laborant, fortè poſſint inveniri. Cæterùm num hæc verè Carteſium Auctorem habeant, num ſint ſuppoſititia, aliorum eſto judicium. Fieri potuit, ut ab eo, qui illa deſcripſit, hinc inde nonnulla interpolata ſint, quod poſthumis operibus, præſertim quibus ultimam limam non adhibuerunt Auctores, non rarò accidere nôrunt eruditi. Interim Tu B. L. hiſce fruere, & vale.*

Digitized by Google

PRIMÆ COGITATIONES CIRCA GENERATIONEM ANIMALIUM.

DUplex conſideranda eſt Generatio, una ſine ſemine vel matrice, alia ex ſemine.

Sunt verò quædam omnibus animantibus communia, ut ſponte moveri, nutriri, &c., quæ omnium primò venire debent in conſiderationem, ſunt deinde alia, quæ fere omnibus, ut videre, audire &c., quæ ſecundo loco examinanda ſunt, & cur non omnibus inſint, ſunt quædam totius generis ſubalterna, ut bipedes eſſe omnium avium, quadrupedes ferarum, pinnas habere piſcium: multipedes inſectorum, &c., quæ tertio ordine erunt expendenda: quartò denique ad ſingulas ſpecies infimas deveniemus.

Omne animal, quod ſine matrice oritur, hoc tantummodo principium requirit, nempe ut duo ſubjecta, ab invicem non valde remota, ab eâdem vi caloris diverſimodè concitentur, ita ut ex uno ſubtiles partes, (quas ſpiritus vitales deinceps appellabo) ex alio craſſiores, (quas ſanguinem ſive humorem vitalem dicam) cogat erumpere, quæ partes ſimul concurrentes efficiunt vitam primò in corde, ubi eſt ſanguinis cum ſpiritu animali pugna perpetua, deinde poſtquam ſanguis & ſpiritus ita fuerunt unus ab altero domiti, ut in eandem naturam poſſint convenire, generant cerebrum. Cùm igitur tam pauca requirantur ad animal faciendum, profectò non mirum eſt, ſi tot animalia, tot vermes, tot inſecta in omni putreſcente materiâ ſponte formari videamus. Hícque notandum eſt, pulmonem & hepar eſſe illa duo ſubjecta prærequiſita, quæ hoc per venam cavam, illud per arteriam venoſam materiam emit-

tunt, ex cujus concurſu fit agitatio in corde, ipſiuſque cordis ſubſtantia ex illorum materiis ſimul permixtis generatur, tuncque animal eſſe incipit; nondum enim eſt animal antequam cor factum ſit.

In matricibus animalia ſic formantur, primò, dum ſemen ingreditur vulvam, illud quod puriſſimum eſt, & quàm optimè permixtum, priùs ingreditur, & profundiſſimum locum occupat, quia ſcilicet, quod ſubtilius eſt, celeriùs movetur, & faciliùs ex parentum corporibus excernitur; ſequitur poſtea reliquum ſemen paulò craſſius, quod magis vergit ad os vulvæ; nempe ſit os vulvæ D, purius ſemen occupat fundum A, craſſius eſt verſus orificium B, jam verò, ſi illud ſemen ſit tantùm ex uno parente, facilè relabitur eâdem viâ, quâ ingreſſum eſt. Nihil enim eſt, quod illud ibi retinet ideoque non ſufficit unius ſemen ad generationem; ſi verò parentis utriuſque ſemina ſimul mixta ſunt, tunc quoniam illa ſine rarefactione permiſceri non poſſunt, prout magis ac magis incaleſcunt in vulvâ, eo magis inflantur. Eſt autem vulvæ compoſitio talis & ſtructura, ut quò magis dilatatur, tantò magis ipſius orificium claudatur, cùm verò conſtringitur, ejus os aperiatur. Hinc fit, ut in coïtu aperiatur, cùm vero concepit, & ſemen in eâ inflatur, arctè claudatur.



Nunc ſemen ita in vulvâ concluſum temporis morâ quodammodo fermentatur, & matris calore concoquitur, id eſt, ejus partes ſubtiliùs inter ſe permiſcentur; & quidem tunc partes accuratiſſimè permixtæ & temperatæ ad medium loci, in quo ſunt, confluunt; nempe maxima pars, quæ reperitur, confluit in C, & facit cerebrum; toto vero tractu ab A & B confluit in ſpinæ medullam, ut hæc ſit quaſi rivus ex craſſioribus ſanguinis partibus, quæ ſunt verſùs os vulvæ, per quem ſubtiliores partes, quæ fortè inter illas exiſtunt, ad cerebrum deferantur,

Digitized by Google

rantur, reliquæ verò partes ſeminis, quæ non tam ſubtiliter miſcentur, ſed tamen ſatis commodè & ſine magnâ repugnantiâ, cedunt in cutem, quorum ideo pars major verſùs B reperitur; ex quâ materiâ fient poſtea abdomen, crura & pedes; manentibus autem A & B quaſi centris, A quidem præcipuè partium ſubtiliorum, ſed etiam B craſſiorum.

Interim verò, dum fiunt iſta omnia, ſi alterutrius ex parentibus ſemen ſit ita imbecillum, ut facilè & abſque magnâ controverſiâ cum altero miſceatur & illi cedat, tunc non generatur animal ſed mola, ſi vero ſemen utriuſque ſit validum, non omnes ejus particulæ poſſunt eodem tempore miſceri, ſed quædam ſunt magis contumaces, quæ proinde à reliquis ſeparantur. Sunt autem illarum duo genera, nempe aliæ ex parte A ſubtiliores, aliæ ex parte B excernuntur, quæ duo niſi diſtinguantur, ſed ſimul confluant, & facilè conveniant, rurſus fit mola. Signum enim eſt A cerebrum ex B carnibus non rectè eſſe ſecretum, atque talis mola fortaſſis diu nutriri atque umbilicum habere poteſt; ſi verò ab invicem ſeparentur, ſubtiliores quidem verſùs A faciunt pulmonem, quatenus eſt radix arteriæ venoſæ, craſſiores faciunt hepar, quatenus eſt radix venæ cavæ, ſive unæ ſunt ſpiritus animales, aliæ ſunt ſanguis. Unde vides, quare pulmo & hepar ſemper occupent illa loca, in quibus ea eſſe videmus. Fieri enim non poteſt, ut in alium confluant, ſed pulmo debet infra collum ad ſpinam dorſi & hepar ſupra nates juxta eandem ſpinam, atque in iiſdem partibus collocari. His autem omnibus factis, nondum eſt animal, ſed poſtquam ſpirituum copia ex variis cerebri partibus in pulmonem confluxit, ibi conglobatur & per unicum ductum arteriæ venoſæ verſùs hepar fertur, (non poteſt enim in alias partes, quia veniens ex cerebro debet in partes oppoſitas ferri, contrà ſanguis ex poſteriorum partium maſſâ in hepate conglobatus per communem ductum venæ cavæ fertur verſùs pulmonem, atque ita ſimul concurrunt vena cava & arteria venoſa, primúmque illarum fibræ ſimul miſcentur, & quodammodo in ſe ipſas revolvuntur, efficiúntque ſubſtantiam cordis; deinde ſpiritus & ſanguis ſimul in corde permiſcentur, cúmque actio ſpiritûs ſit celerior & ſubtilior, idcirco deſcendit magis verſùs hepar, fitque figura cordis verſus illam partem acuminata, cùm vero actio ſanguinis ſit lentior, & in corpore molis amplioris conſiſtens, manet in ſuperiore cordis parte, facitque illam ampliorem: miſcentur autem

in corde ſanguis & ſpiritus, incipiuntque ibi continuum illud certamen, in quo vita conſtat animalis, non aliter quàm vita ignis in lucernâ, poſtea diſperſi per totum cor ſanguis & ſpiritus, dum inde exitum quærunt, ut novo ſuccedenti faciant locum, nullâ in parte faciliùs ſibi viam facere poſſunt, quàm juxta ea ipſa loca, per quæ dilapſi ſunt, quia tota reliqua caro, quæ dum generaretur à ſanguine vel à ſpiritu feriebatur, magis compacta eſt. Hinc igitur effodiunt ſibi venam arterioſam, unâ ex parte, & arteriam magnam ex aliâ, quæ rurſus propter vicinitatem ſimul junguntur, ſed paulò poſt rurſus ſeparantur, quippe partes magis craſſæ & ſanguineæ in pulmonis jam aëris effuſione exhauſti alimentum reflectuntur: ſpiritus autem puri per aortam in totum corpus ſparguntur.

Hícque incipit animal eſſe, quoniam ignis vitæ accenſus eſt in corde. Fiunt autem hæc omnia ex ſolo ſemine caloris vi turgeſcente, (quemadmodum caſtaneæ turgent in igne) ſed non poteſt ſemper turgeſcere, fiuntque hæc brevi tempore forſan uno aut altero die, forſan unâ horâ, eſt enim quæſtio facti, nec ratione poteſt definiri. Cùm igitur ceſſat ſemen inflari, pergunt nihilominus ſanguis & ſpiritus verſùs cor confluere, utpote impetu jam facto, & ductibus eò præparatis, unde hepar exhauritur, ideoque neceſſariò aliunde trahit alimentum, hepar autem perforat ſibi umbilicum, qui locus hepatis parti inferiori, & per quam maximè trahit, eſt proximus; contrà pulmo non poteſt lapſu temporis exhauriri, quia ſanguine nutritur, & ex ſolo ſanguine vi caloris, qui eſt in matrice, poteſt fieri ſpiritus tenuiſſimus, ideoque potiùs redundat initio, quàm deſit embryoni, unde perforat ſibi aſperam arteriam, (a) quæ ideò fortè eſt annulata, quia ſingulis vicibus, puta ſingulis diebus, vel tempore cujuſque diaſtoles, augetur uno annulo ab aëre, qui ex pulmone redundat, quo impletur, donec ad palatum uſque pervenerit, quod non poteſt perſorare propter cerebrum, ſed per os & aures, & fortè etiam per nares exitum quærit, ut patet ex eo, quòd palatum etiam talium annulorum ſpeciem retineat, & figura oris oblonga palato ſubjecta id confirmat, non tamen illa poteſt ſtatim perforare.

Accenſâ autem vitâ in corde, ſtatim arteria magna & vena cava ramos incipiunt diffundere per totum corpus, cúmque progrediuntur

(a) *Hæc infrà ſcripta erant.* Crediderim magis illam fieri totam ſimul, ſed in annulos dividi propter motum aëris intus contenti, qui dum fit, aſſiduè movetur, prout ferunt rudimenta reſpirationis.

tur tantùm per vias, quas maximè apertas inveniunt, inde fit ut ambæ ſimiles faciant ramos, nec tamen ideo permiſcentur, quia continent res naturâ nimis diverſas, nempe ſanguinem & ſpiritum; ſed ubi una diviſit materiam ad iter ſibi faciendum, faciliùs altera eandem tranſit, inter cæteros autem ramos quidam adſcendunt ad cerebrum, ibique in torculari Herophili uniuntur, quia materia longo tractu magis excocta incipit faciliùs miſceri, atque ita mixta cerebrum alit atque auget, dum cerebrum augetur, emittit ex ſe nervorum conjugationes, incipiuntque omnia membra formari tum ex excrementis, quæ prima facit ab hepate ſplen & fel & vena porta, hepar trahit ad ſe ſanguinem matris per umbilicum, ſimul venit aqua & ſpiritus, quæ ſunt excrementa umbilici; nec hepar attrahit purum ſanguinem, itaque aqua per urachum deſcendit & format veſicam, tandem penem ſibi perforat, per quem puer mingit in utero, quicquid medici in contrarium dicant. Spiritus autem tranſit per arterias umbilicales, † facitque ni fallor ſubſtantiam penis; ſunt enim veræ arteriæ iliacis implantatæ, quæ augent arteriam magnam corde adhuc nimis exiguo, & parum vivaci exiſtente. (*a*) Tertiò excrementa venæ cavæ abeunt in renes, & ex renibus per ureteres in veſicam, ſed partu jam grandiuſculo, ideoque veſicam non perforant, quippe dum fœtus eſt minor, id quod per emulgentes attrahitur eſt urinâ craſſius, & ideo renum corpora componit. Quartò pulmonum excrementa inflant aſperam arteriam, ut dictum eſt, cordiſque excrementum abit in venam arterioſam. Quintò, cerebri excrementa varia ſunt; primò ex totâ ejus ſubſtantiâ flatus quidam valde humidus per palatum erumpit, qui primò inflat buccas, ſed nondum perforatas, deinde per œſophagum elapſus inflat etiam ventriculum, ſimulque cum ipſo nervi ſextæ & ſeptimæ conjugationis delabuntur, notandumque, totam ſubſtantiam, ex quâ œſophagus componitur, & ventriculus, eſſe materiam ex palato vel potiùs excremento cerebri delapſam, unde fit, ut quamvis ventriculus ſit amplus, membranas tamen habeat craſſas. Poſtquam humor iſte ex cerebro ad locum infra hepar poſitum pervenit, ibi ſtagnat & ita intumeſcit: impedit enim materia partium inferiorum, ne poſſit ulteriùs deſcendere, ſed quia flatus intus concluſus aſſiduè conatur erumpere, paulatim ſibi per pylorum exitum facit; unde generatur duodenum & reliqua inteſtina per crebras revolutiones, donec

† Videtur hic aliquid deeſſe uſque ad litteram. (*a*)

Digitized by Google

donec per podicem, quem perforat, flatus iſte poſſit egredi; perforatur autem pylorus, non alia pars ventriculi, quia fibræ ejus ita ſunt diſpoſitæ, ut nulla pars faciliùs poſſit extendi, quàm ea quæ ultimò facta eſt; pylorus autem totius ventriculi pars eſt ultimò generata. Omnia autem hæc fiunt ab excrementis medii ventriculi cerebri. Secundò ex poſteriori ſive cerebello flatus utrimque exiens aures perforat, cúmque is non ſit copioſus, ſed tantùm in ſolidâ & craſſâ materiâ conſiſtens, hinc ſibi anfractuoſum iter facit. Tertiò ex medio & interiore cerebri ventriculo duplex genus materiæ utrimque redundat, viſcoſæ tamen & pellucidæ, tanquam gummi ex arboribus utrimque deſtillat & oculos componit, nec mirum illos poſtea oſſium cavitatibus contineri: generatur enim antequam ulla oſſa durescant; aliud excrementum, quod ex anterioribus cerebri partibus exit, ſicciuseſt, quia quod humidius erat in oculos tranſivit, nihilque aliud eſt, quàm flatus utrimque ſibi nares perforans. Fiunt autem iſta omnia ſtatim & ab initio, & priuſquam cutis à carne, caro ab oſſibus, hæc à membranis & cerebro, & medullâ diſtincta ſunt, vel certè ſimul tempore, ſed nulla oſſa durantur niſi multò pòſt priuſquam minxit puer per penem, flatumque emiſit per anum, cùm palpebras & labia habet diviſa, quia verò non mingit, niſi per vices propter veſicæ capacitatem, hinc ſponte fit muſculus ejus os conſtringens.

Diviſio autem palpebrarum fit paulatim humore ſubtiliſſimo per angulos oculorum utrimque delabente, & per medium palpebrarum ſenſim exſpirante, adeò ut, dum illorum cutis formatur, iſta rima paulatim tota operta ſit, idem fit in labris & hymene; facit autem præcipuè ad oris fiſſuram, quòd mandibulæ inferiores alios habeant motus, quàm ſuperiores. Quod ad hymenem attinet, in aliis citiùs, in aliis tardiùs, nec unquam planè in quibuſdam, niſi per coitum, vel etiam interdum Chirurgi manu poteſt aperiri.

Valvulæ vaſorum cordis confirmant ea quæ dixi; in arteriâ enim venoſâ & venâ cavâ non impediunt deſcenſum, ſed reditum humorum, contrà in arteriâ magnâ & venâ arterioſâ, non impediunt egreſſum ex corde, ſed regreſſum: quippe primò genitæ ſunt ex eo, quòd humor in corde exiſtens egredi voluerit, & intercepta membrana inter humorem ingredi & egredi volentem replicata eſt in valvulam, ut ſi duos digitos ex contrariis partibus contra cutem ipſam

teneas, ipſa cutis duplicata intra utriuſque concurſum ponetur. Sic aliæ paſſim valvulæ in aliis vaſis generantur.

Præcipua totius corporis valvula eſt epiglottis, cujus origo manifeſta eſt: cùm enim aër, ut dictum eſt, aſcendat tantummodo per aſperam arteriam, non verò deſcendat, ſed contrà mollis materies & flatus deſcendat ex cerebro in œſophagum per eandem viam, fieri non potuit, quin membrana inter utrumque intercepta abiret in valvulam epiglottidem, cartilago verò ſcutiformis ſit, quia decidens materia in œſophagum movet aërem in aſperâ arteriâ contentum, adeò ut non ampliùs diſtinguatur in bullis ſingulis arteriæ annulos facientibus, ſed plures bullæ ſimul miſceantur, ſenſimque per rimam infra epiglottidem delabantur, & eo tempore tremula epiglottis prima diſcit canendi rudimenta.

Concurſus autem venæ cavæ & arteriæ venoſæ non fit infra diaphragma, ſed ſupra, quia cùm plus eſſet craſſi in hepate, quàm fluidi, tota ipſius materia in ſubſtantiam conſiſtentem ſtatim abit, tantúmque partes ejus nobiliores egreſſæ ſunt, nempe per venam cavam, quæ idcirco diaphragma permeavit, contrà vero in pulmone cùm plus eſſet fluidi, quàm ſolidi, non ſtatim exiverunt ſpiritus per arteriam venoſam, ſed potiùs ipſius pulmonis ſubſtantiam ſufflaverunt, nec unquam fortaſſe ex iis arteria venoſa emerſiſſet, niſi priùs fuiſſet à venâ cavâ laceſſita; hoc autem impetu ſuo membranam tegentem pulmones quaſi dividente, inde ſpiritus egredi cœperunt, ſimulque ex toto pulmone eò confluxerunt, unde vita facta eſt. Crediderim etiam auriculas cordis non aliunde procedere, quàm quia, dum iſta duo vaſa ſimul concurrunt, quodammodo corrugantur, priuſquam in cordis ſubſtantiam poſſint convenire, eſtque illa corrugatio, quam vocant auriculas cordis, ſed iſta ſunt oculis intuenda, ut ſciam rectène conjecerim.

Meſenterium fit, quia inteſtina excavant ſibi locum infra ventriculum, quod jam carnes poſteriorum attingebat, itaque nonnihil carnium ipſis admixtum fuit, nempe meſenterium.

Notandum, oſſa componi ex ſubtiliori, magiſque ad naturam cerebri accedente ſubſtantiâ, quàm carnem, ideoque plus oſſium eſſe in thorace, nempe coſtas, quàm in abdomine.

* Fœtus propter ſympathiam motûs cum matre emittit penem tanquam ex dorſo matris, id eſt, radice ejus exiſtente verſùs matris dorſum terminatur verſùs ejuſdem umbilicum; hinc fit, ut ſi ca-

* Hic paragraphus iterum deletus erat.

Digitized by Google

put embryonis ſit verſùs umbilicum fœminæ, nates verò verſùs ſpinam dorſi, fiat maſculus, & penis foras exeat; ſi contrà caput embryonis ſit verſùs ſpinam, & nates verſùs abdomen, fit fœmina; recurvatur enim penis verſùs umbilicum matris ad interiores partes embryonis. Hinc conjicere licet, cur mares ſint magis ingenioſi, quia etiam pars ſeminis purior altiùs ferri potuit, ac proinde plus habebat virium, item cur ſint robuſtiores, quia fœtûs ſpina alitur prope ſpinam mulieris, item cur fœminæ habeant poſteriores partes ampliores, tum quia juxta abdomen matris, quod mollius eſt, quàm ſpina, faciliùs poſſint extendi.

Tria tempora ſpectanda ſunt in generatione fœtûs. Primum eſt, quamdiu ſemen inflatur, quo tempore fit pulmo, hepar & cor, alterum, quo ſeminis maſſa ceſſat rarefieri, tunc que .... * umbilicus, incipiuntque diſtingui materiæ cerebri, oſſium, membranarum, carnium & cutis; tertium tempus eſt, quo incipit nutriri per umbilicum, tuncque fiunt partes excrementitiæ, quia nimis abundanter nutritur: primò vena porta generatur, dein ſplen & fel.

Hepar non habet arterias nec nervos, paucis exceptis per ejus ſuperficiem ſparſis, quia factum erat, antequam arteriæ & nervi per corpus ſpargerentur.

Splen vero, quod poſtea factus eſt, quamvis ſit viſcus ignobile, ut vocant, plures tamen habet arterias, quàm hepar, item etiam folliculus fellis; quippe tunc formata ſunt, cùm arteria magna ramos eò produceret priùs, antequam nervi ex cerebro utpote remotiori eò uſque pervenirent, ac proinde non habent nervos, niſi exteriùs ſparſos.

Inteſtina verò & ventriculus, quæ tardiùs & ex ipſius cerebri excremento producta ſunt, nervos habent inſignes & fere tota ſunt nervea.

Pulmones etiam nervos non habent: ſunt enim primo tempore producti, ſed neque ullos ramos accipiunt à venâ cavâ, vel arteriâ magnâ, quia etiam priùs quam illæ facti & in perpetuo motu. Certum enim eſt, illos moveri in fœtu, quicquid Medici hariolentur.

Notandum eſt, cùm rami venarum & arteriarum per corpus ſpargerentur, arteriam occupâſſe locum qui liberior eſſet ad motum: hinc infra renes arteria ſupra venam aſcendit, quia durities dorſi impediret ejus motum, hinc per totum corpus venæ ſubcutaneæ ſunt ſupra arterias, quia in fœtu cutis eſt admodum tenſa propterea quòd aſſiduè augetur, arteria autem faciliùs movetur in cavis oſſium, & inter carnes & muſculos.

* hic deeſſe aliquid videtur.

No-

Digitized by Google

Notandum etiam, motu arteriæ conſcendentis venam expellere à ſe ramos ex eo loco venæ productos, ut vel altiùs vel inferiùs ſucceſſu temporis exiſtant. Hinc puta in fœtu emulgentes venas fuiſſe ab eâdem trunci parte productas, efficit tamen paulatim motus arteriæ ex parte ſiniſtrâ conſcendentis venam cavam, ut ipſa ex emulgente non à trunco cavæ ut ſiniſtra duceretur. *





Certum eſt motum cordis efficere Sympathiam in toto corpore, ita ut ſi quid in unum pedem, aliud proportione in crus adverſum immittat, ſi quid in caput, aliud in genitalia, quippe teſtes cerebro, penis aut vulva meningibus, cauda in animalibus caudatis .... † & carnibus, ac denique ſcrotum cuti reſpondebit. Sed nunquam etiam motus cordis in matre per arterias umbilicales temperat motum cordis in fœtu, & eſt tamen formatrix omnium membrorum exteriorum, unde ex læſâ matris imaginatione fœtus monſtroſa membra ſortitur.

Ad motus animalium oportet notare, ſpiritus animales ſemper æquè celeriter moveri, quamvis nullos excitent motus in corpore, ſed omnes motus corporis ex eo tantùm fieri, quòd iſti ſpiritus animales moveantur in unam partem potiùs, quàm in alteram: quàm minima autem vis ad hoc ſufficit, ut illos ad hunc illumve motum determinet, ut ſi ſuper centro A pondus E ſtet in æquilibro, ſufficit vis quàm minima poteſt fingi, ut pondus iſtud determinet ad cadendum vel in B vel in C, puta autem iſti ponderi affixum eſſe muſculum D. Ergo minima vis ſufficiet ad fortiſſimè pellendum muſculum D, mox in unam, mox in contrariam partem, nec comparatio eſt tam remota; vis enim gravitatis eſt etiam commotio partium materiæ corporeæ, ut ſunt ſpiritus animales.

* Dicunt tamen renem dextrum altiorem eſſe. † Omiſſum quid.

Digitized by Google

Nec mirandum eſt, in bruti cerebro eſſe ſatis multas diverſas diſpoſitiones, cùm videmus illa tot modis moveri: oriuntur enim omnes illorum motus à duobus tantùm elementis commodis naturæ vel incommodis, idque vel ſingulis partibus vel toti, adeò ut, cùm ſenſus exhibent aliquid commodum toti, protinus iſta motio, quæ efficit ſenſum, efficiat etiam motus omnes in aliis membris ad fruendum iſtis commoditatibus; ſi exhibent aliquid commodum uni parti tantùm & alteri incommodum, motio illa quæ ſentitur determinat ſpiritus animales ad efficiendos omnes motus poſſibiles in unâ parte, per quos fruatur iſto commodo, & in aliâ, per quos fugiat iſtud incommodum.

Hinc dicimus, bruta nunquam peccare; hinc etiam multa nobis perfectiùs efficiunt, ut apes & aves nidos; in multis verò, quæ nobis facilia ſunt, illorum impetus deficit, quia nempe ad id quod agendum eſt vel nullâ ſenſuum, vel à naturâ inditâ motione, quæ nempe erit etiam ſenſuum loco, impelluntur.

Memoriam habent, uti nos, rerum materialium, ſed non habent cogitationem, nec mentem, motus in corpore à ſenſuum impetu diſſentientes efficientes.

In Zoophytis, ut oſtreis, ſpongiis, &c. ſaxum hepatis & aqua vel aër pulmonis loco eſt ad accendendam vitam; itaque nihil aliud habent niſi cor & carnes, vel fortè etiam cerebrum, nempe nervum iſtum in oſtreis, cujus ope clauduntur; nec verò poſſunt habere motum progreſſivum, relinquerent enim ſuum hepar & pulmonem, atque ita interirent, ſed poſſunt à fluctu transferri, ut oſtreæ cum cochleâ, quæ eſt ſaxum cui annexa ſunt: ubique enim fluctus illis aquæ in locis adeſt, ad quæ transferuntur.

Bruta nullam habent notitiam commodi vel incommodi, ſed quædam ipſis in utero exiſtentibus obvia fuerunt, quorum ope creverunt, & à quibus ad certos motus impulſa ſunt, unde, quoties ilis poſtea ſimile quid occurrit, ſemper eoſdem motus edunt. Certum eſt, motum arteriarum in contrarias partes eodem modo pellere, ideoque ad caput & pudenda eodem modo, quæ ratio eſt cur mulieres longè magis afficiantur ab iſto motu quàm viri, habentque idcirco menſtrua, quo mammillarum longè viciniores * ſunt principio iſtius motûs, præcipuè fundus vulvæ, ad quem pertinent venæ breves à trunco cavæ deſumptæ vel potiùs ab hypogaſtricis.

* Deficere hìc nonnulla videntur.

Digitized by Google

cis. Crediderim plus ſeminis habere homines mares, quàm fœminas, quia cùm via ſit longior, meliùs ibi ſemen præparatur, contrà mulieres habere plus ſanguinis menſtrui, quia via brevior eſt.

Datâ ratione, cur cor ſit in ſiniſtrâ, facilè ſequitur, cur lien etiam ſit in ſiniſtrâ & fel in dextrâ, nempe in parte calidiori magis aceſcit ſanguis, ut acetum ad ſolem, in frigidiori autem, quæ eſt à corde remotior, magis exaſperatur in bilem, eandem ob cauſam fel ex inferiore jecoris parte emergit.

Venam portæ patet genitam eſſe poſt carnes, quia ad illas ſolidas non pervadit, ut cava genita eſt eodem tempore, quo fel, ſplen, meſenterium & inteſtina.

Aorta primulùm creſcere incipiens pergit infra jecur, ad locum per quem jecur trahit umbilicum, ibique exiſtens, cùm jecur non trahat niſi ſanguinem, ſpiritus in aortam ingreditur; neque enim tunc craſsâ tunicâ obducta eſt, ſed tenuiſſimâ, ut bullæ, quæ ſupra aquam ſunt, unde oriuntur umbilicales arteriæ, primò una, ſed creſcente aortâ locus, cui umbilicalis eſt implantata, deorſum fertur, & umbilicales pertrahit ſecum ad ilia uſque, ubi quia tota aorta bifariam dividitur, finditur etiam neceſſariò umbilicalis arteria in duas: ſequitur autem aorta jecur, quia tunc creſcit aorta, locumque ideo, quem maximè opportunum invenit, ſtatim occupat, contrà flacceſcit jecur, ideoque locum & aortæ relinquit & tunicis quibus involvitur, quæ intus aliquantulùm recurvantur, donec fiat umbilicus.

Credendum etiam eſt, humorem quendam ſeroſum ab inferiore totius maſſæ parte à jecore attrahi, qui perforato umbilico attrahit ad ſe ſerum ſanguini & ſpiritui per umbilicum venienti immiſtum, unde fit ut per eum accumulata aqua formet veſicam.

Renes autem generantur, antequam tractus ſit umbilicus, eo tempore, quo ſanguine pergente per cavam & ſpiritu per aortam, incipiunt tamen jecore flacceſcente deferbere, nec ideo ad illam partem cavæ ſanguis tam vivus pervenit, ſed ſerum, colligiturque ibi infra jecur, & utrimque ſe extendit, ideoque efficit duos renes utrimque, illiſque implantatur arteria, intuſque miſcentur, unde renum caro eſt minùs rubra quàm jecoris, & ſolida, hincque ſerum tantùm illam perlabitur, non ſanguis. Poſtquam verò cava & aorta ibi utrimque extenſæ aliquamdiu ſtagnaverunt, reneſque ita conflaverunt, quod in iis maximè vivum eſt, per medium pergit verſùs anterio-

Digitized by Google

rem partem, ibique arteria, quia maximè viva, adſcendit ſupra venam, tracto paulò pòſt umbilico & pergente aquâ per urachum inflatur veſica, quæ renes contingens, propter humoris ſimilitudinem illis adjungitur per vaſa urinaria.

Sarcomata & carnium excreſcentiæ non naturales, quæ tamen ſibi venas arteriaſque producunt, demonſtrant non aliam eſſe vim formatricem corporis, quàm illam, quæ à nobis affertur.

Latus à corde magis remotum naturaliter eſt fortius & robuſtius, quia ibi minùs pulſant arteriæ, ubi plus ſanguinis & nervorum poteſt congregari, ideoque utimur dextrâ manu commodiùs quàm ſiniſtrâ. Certum eſt fœtum & edere, & urinam & ſtercus reddere, & his ipſis cum ſudore miſtis rurſus ad os venientibus ali, quamdiu eſt in utero: quî enim fieri poſſet, ut ſolo matris ſanguine craſſo fœtus trium dierum aleretur, & nihil excerneret? quî fieri poſſet ut octomeſtris eſſet ibi ore aperto, & nihil in illud ſtillaret? quî poſſet aliquid in ore habere & non deglutire? cùm recens natus inveniatur cum muſculis in ore ita diſpoſitis, ut non poſſit non intus admittere, quod in os injicitur, cur denique haberet podicem & penem perforatum? Dicamus ergo fœtum primò ex ſolo ſemine fingi, deinde (imò etiam ab initio vorat, quicquid ei ad os accedit; gula enim genita eſt ante omnia) trahere umbilicum aliquid ex matris ſanguine ſimul cum ſpiritu & ſero, tum cùm indiget paulò fortiori alimento, ſejungi urachum & arterias ab umbilico, ac denique cùm indiget adhuc fortiori, illum quicquid ibi prope os occurrit deglutire.

Hinc autem optimè explicatur, cur ſit rima ab ano ad inguina, & crura bifariam ſecta, item cur cutis ſit laxior in ſcroto, & ſit ſutura inter podicem & penem &c. nempe cùm primò urina multa & fæces verſùs os pubis confluerent, ibi & ingens foramen in oſſe pubis fecerunt, & cutem illâ in parte inflârunt, priuſquam poſſent illam perforare, cùm vero perforarent cutem cùm in ano, tum in pudendis iſtis, fæces iſtæ omnes evacuatæ ſunt, & cutis manſit flaccida & corrugata, fecitque ideo iſtam ſuturam & ſcrotum, cruraque manſerunt bipartita, atque os pubis perforatum. Notandum; (*a*) fæces iſtæ ſunt flatus & urina, non ſtercus, (flatus autem efficit æquè vel magis robuſtum quàm aliæ fæces.) jam verò ſi valentior ſit fœtus ex naturâ robuſtiori, plus urinæ ex eo purgatum eſt, quàm ſtercoris craſſi (tunc ſola glans emerſit ex cor-

Digitized by Google

corpore, quæ deinde præputio tecta eſt flacceſcente cute) ideoque penis prior perforatur & prominet, fœtuſque eſt maſculus; ſi verò fœtus excernat plus ſolidi excrementi, retineatque intra ſe aquoſos humores, fit naturæ mollioris, priuſquam perforatur podex, per quem exiens ſolidum excrementum premit inguina, impeditque ne pudenda foras promineant, ſed ea intus protrudit, & fit fæmina; ſi denique ſit tam æqualis temperies, ut utrumque eodem momento perforetur, quod rarò contingit, fit Hermaphroditus.

Contrarium dicendum, priùs evacuatâ veſica laxari cutem inguinum, ut poſtea flatus adveniens illam foras protrudat, contrà flatu laxato ante veſicam & ſcrotum & teſtes à veſicâ foras protrudi, laxâ cute, quæ in ano erat, ad ſcrotum veniente, atque hæc evidenter ita ſe habent. (*b*)

Exſpecto cur aliquis caperatâ fronte dicat eſſe ridiculum, rem tanti momenti, quanta eſt hominis procreatio, fieri ex tam levibus cauſis; ſed verò quas velint graviores quàm Naturæ leges æternas; fortè ut ab aliquâ mente fiant, à quâ autem, an immediatè à Deo, cur ergo aliquando fiunt monſtra? an à ſapientiſſimâ iſtâ naturâ, quæ non niſi ex humanæ cogitationis deſipientiâ habet originem.

Motus cordis apertè fit ex eo, quòd ſtatim atque ſanguis & ſpiritûs aliquid inſtillatum eſt per cavam & arteriam venoſam, utrumque ſimul in illo incaleſcens rareſit, ſimulque & cor dilatatur & omnes arteriæ & vena arterioſa; quamdiu autem ita dilatatur per diaſtolem, nihil amplius in illud excidit propter valvulas: ſed ſtatim atque deferbuit, clauduntur arteriarum valvulæ, & rurſus aperiuntur cava & arteria venoſa, atque ita guttatim & per vices influunt ſanguis & ſpiritus in ventriculos cordis, ut ſi aquam in laterem calidum injicerem, ille ebulliret, &c.

Auriculæ autem cordis implentur, cùm valvulæ cavæ & arteriæ venoſæ clauſæ ſunt, & vacuantur iis apertis, quare illorum motus eſt cordis motui contrarius; dum autem fervet, eſt diaſtole eodem momento in corde & arteriis, poſtea verò, dum reſidet & novus humor illabitur, eſt ſyſtole.

Ut ſciamus quid teſtes conferant ad barbam generandam, & cur ca-

(*a*) Nota, hæc verba in Autographia ab *a* uſque ad *b* deleta erant, & appoſita ſequentia. (*b*) Jam rurſus auctor pergit per ſequentia.

caſtrati barbam non habeant, & ſint imbecilliores, & vocem habeant acutiorem, notandum eſt, ali teſtes à venis & arteriis correſpondentibus iis, quibus alitur cerebrum, adeò ut in illis ingens copia ſpirituum aſſiduè fiat, quæ per ſcrotum in auras tranſpirat; teſtes autem mulierum, quia in corpore incluſi ſunt, nec poteſt ex iis quicquam exſpirare, non tanto indigere alimento humido; illa autem, quæ ex teſtibus exſpirant, reddunt corporis temperamentum multò ſiccius, ſunt enim fluida; multò validiùs augetur enim calor ſiccitate, atque hoc eſt temperamentum, quod ad barbam ſubmittendam requiritur, & quale nec in mulieribus nec in caſtratis exiſtit: nam ſi fortè in illis tale reperiretur, barbam quoque haberent, ut vidi mulierem non minùs bene barbatam, quàm ipſi viri ſint, & virginibus plerumque, cùm ſicciores evadunt ſenectute, barba etiam illis advenit.

Alvus eſt ſemper adverſùs ſpinam, & veſica adverſùs abdomen; flatus enim ſiccior eſt quàm urina, faciliúſque ideo verſùs partem magis oſſeam penetrat.

Initio conceptionis hepar occupat totam cavitatem inferiorem fœtûs, poſtquam verò cor generatum eſt, & vena cava ex medio hepatis emergens per dextrum latus aſcendit, incipit hepar magis in dextrum latus recedere, tum deinde poſtquam traxit umbilicum, & ſanguine matris affatim repletur, erumpit ex ipſo ramus ſplenicus in cavitatem vacuam ſiniſtri lateris, penetratque lienem, quaſi hepatis appendicem. Eſt tamen longè alterius ſubſtantiæ quàm hepar: fit enim tantùm à matris ſanguine, hepar ex ſemine; præterea arterias admittit, quia poſt illas generatur, cúmque ab illarum calore vis ſanguinis in eo exiſtentis educatur, & quodammodo enervetur, quia non ut hepar aſſiduâ chyli contrarietate irritatur, ideo humor in eo contentus aceſcit.

Dum recedit hepar ex medio corporis in latus dextrum, & ibi recenter tracto umbilico, magnâ celeritate augetur, nihil mirum, ſi in tam celeri concoctione bilis generatur, nec ſi illa in cyſtim fellis colligatur.

Lien eſt planus & oblongus, quia poſtquam factus eſt (quamvis aliâ figurâ, ut ſaltem impleat locum ab hepate relictum) ſtatim à ventriculo ſuperveniente premitur juxta coſtas, & in iſtam figuram extenditur; vel fortaſſe etiam poſt ventriculum generatur.

Niſi

Niſi hepar factum eſſet, antequam aleretur ab umbilico, non redundaret ejus caro in fœtu ſupra umbilicum, ſed eâdem cum illo proportione creſceret, imò etiam iſta redundantia teſtatur, illud traxiſſe ad ſe umbilicum, extendendo ſaltem extremitates ſuas contra cutem umbilici, à quâ poſtea ſeparatæ iſtam redundantiam fecerunt. Hocque adhuc magis manifeſtum eſt ex ſuſpenſorio ligamento venæ umbilicali, ut medio hepati, adhærenti. Uterque aliunde non habet duas cavitates, quàm quia interdum ab inteſtino recto, & à veſicâ prorſus in embryone illam figuram induerit; item eadem cauſa eſt, cur rima, quæ os uteri appellatur, ſit contrario ſenſu ei, quæ eſt ad pudenda; hæc quippe à femoribus preſſa ducitur à podice verſus umbilicum, illa vero à recto & veſicâ preſſa ducitur ab uno latere in aliud; perforantur autem hæ rimæ ab humore, qui poſtea in menſtrua craſſeſcit, & qui in viris per inſenſibilem transſpirationem tum ex teſtibus, tum ex pene elabitur, quia foris exſtant, atque rimæ iſtæ ſunt oppoſitæ. Ex craſſitie colli matricis emergunt per ejus complicationem illæ carunculæ, quas ſpondylos vocant; clitoris autem eſt illud ex pene, quod jam emerſerat, cùm primùm minxit fœtus; nymphæ ſunt fortaſſe ex cute viri præputio reſpondenti; labia autem ſunt ſcroto reſpondentia. In viris autem præputium & glans fiunt, quia ante primam fœtus mictionem tota glans emergit ex cute, ſive potiùs generatur, & multùm penis ipſe extenditur; poſtquam autem ſemel veſica evacuata eſt, penis contrahitur, & ideo cutis conduplicata glandem tegit, contrahiturque in præputium, quia non ampliùs in fœtu glans exeritur extra iſtam cutem, neque enim ampliùs veſica ita impletur, imò ſæpius mingit puer in utero, ut patet ex eo, quòd infantes recens nati vix contineant urinam, nec habeant ſphincterem veſicæ tam firmum proportione aliorum membrorum, quàm adulti, confirmatur ex eo, quòd erigatur penis etiam abſque ullo veneris ſtimulo, cùm veſica urinâ plena eſt.

Quæ de arteriâ venoſâ ſuprà dicta ſunt, de aſperâ arteriâ ſunt intelligenda, quæ procul dubio ante cor, vel ſaltem ſimul eſt genita, ſed hæc omnia ſic facta fuiſſe ſuſpicor. Initio materies pulmonum erat in medio thorace globi inſtar, & hepar erat inſtar alterius globi in medio abdomine; hi globi rarefacti à calore matris ſe mutuò contigerunt, ignemque excitârunt, id cor in mutuo illorum contactu; ſtatim vero ignis ille caloris ſuum excrementum,

Digitized by Google

ſive ſpiritum, non in hepar, ſed per pulmones in venam arterioſam immiſit; hepar verò & pulmo ſe mutuò contingentia ſibi invicem adhæſerunt, tanquam duæ materiæ viſcoſæ; cúmque poſtea removerentur propter motum cordis, remanſerunt tamen conjuncta ex unâ parte per venam cavam, & ex alterâ parte per venam arterioſam, quæ ambæ procul dubio non aliam habuerunt originem. Hicque ex hepate ſanguis ſubtiliſſimus etiam ad pulmones per arteriam venoſam aſcendebat, unde continuò refluebat in cor; pulmones autem agitati motibus tum ſpiritûs ex corde adventitiis, tum ſanguinis ex cavâ, excreverunt ex ſe partes ſubtiliores, nempe multum flatûs, qui in medio manſit, implevitque aſperam arteriam; quicquid deinde erat ſolidioris materiæ, circumquaque convolutum eſt in ipſam aſperam arteriam, quæ aſpera arteria medium thoracis occupans illum diviſit in duos ſinus, & diſſepiens membrana ex eo facta eſt, quòd aſperam arteriam incluſerit, ſive quòd membrana pleuræ & verſùs ſpinam, & verſùs ſternum adhærens glutini inſtar illam produxerit. Hinc facti ſunt duo lobi pulmonum.

Collum anguſtius eſt, quàm thorax, propter inflexionem capitis, quæ fit, dum producitur totum corpus magis in longum quàm in latum; producitur autem ita, & quidem collum præcipuè, dum creſcit aſpera arteria, & œſophagus demittitur, qui difficiliùs collum pertranſit, utpote magis carneum & oſſeum, quàm thoracem, quare magis producit.

Fellis cyſtis debet formari poſt ventriculum, alioqui enim aliqua in illum vaſa demitteret, ſed cùm ſtagnat ventriculus ſupra omentum, & inflatur, fel quoque formatur; ideoque in inferius orificium ventriculi vas demittit, nempe ad duodenum, hocque ipſum juvat, ut ventriculus ſe in aliqua inteſtina prorſus exoneret. vena portæ & ramus aortæ cœliacus ſimul cum ventriculo deſcendunt, ideo ab illis vaſa habet, ſed fortaſſe etiam deſcenſus ex parte eſt illarum cauſa, nempe deſcendendo ibi aortam aperit, unde cœliaca mole ſuâ hepar premendo ſanguinem ex eo exprimit, unde vena ad partes, ſed & nervi ſexti paris ſimul cum ventriculo deſcendunt è capite.

Lien poſt ventriculum formatur, nec obſtat vas breve tale, in hoc enim ex ramo ſplenico ad ventriculum pervenit, priuſquam ipſe ramus ſplenicus ad lienem formandum confluxerit, quod niſi verum

rum

Digitized by Google

rum foret, certè plura vaſa ex liene, utpote maximè vicino, ad ventriculum deveniſſent.

Ex recurrentibus nervis clarè patet, aſperam arteriam ex pulmonibus eductam eſſe ad fauces poſt...... * ventriculi; nervi enim ſexti paris cum ventriculo priùs deſcenderunt, ex quibus rami aſperæ arteriæ adhæſerunt, ſimulque cum illâ adſcenderunt; quanquam res ſit oculis intuenda, fieri enim fortaſſe potuit, ut jam genitâ aſperâ arteriâ nervi iſti juxta pulmones reflexi ſponte creſcendo ad laryngem uſque pervenerint. Videndum etiam, numquid iſti nervi recurrentes juvent adſcenſum vaporum à ventriculo ad os & caput. (NB. Sed non eſt opus; certum enim eſt per nervos ſpiritus non minùs adſcendere, quàm deſcendere.)

Aſpera arteria infra claves fit ex integris orbibus, ſuprà deficiunt orbes in poſteriore parte, quâ œſophago jungitur & cohæret; unde patet adhuc illam poſt hunc fuiſſe formatam.

Patet, diaphragma, ſive ſeptum transverſum, non formatum fuiſſe, niſi poſt œſophagum, &c. cùm ore perforato pectus ſeparatim à reliquo corpore cœpit motitari; tunc quippe, quicquid craſſius erat, à clavibus ad abdomen per illum motum infrà dejectum eſt, & inde diaphragma, quod patet ex eo, quòd habeat nervos tantùm à colli vertebris, quod illi peculiare ex omnibus iis, quæ ſunt infra claves, tum quia duas habet membranas, unam à pleurâ, aliam à peritonæo, tum quia carnoſum eſt in ambitu, quæ caro non niſi ex materiâ coſtis adhærente potuit oriri, tum quia nullum planè nervum habet à ſexto pari, ex quo ad pulmones, cor & hepar ſaltem, fibræ demittuntur, tum denique, quia habet foramina tam aptè diſpoſita ad œſophagi & cavæ tranſitum, quæ non ita fuiſſent, ſi priùs genitum fuiſſet, ſed ejus membranæ eſſent multò tenuiores inter iſta foramina, quàm in aliis locis. Item ex productionibus utrimque ad aortam prope ſpinam dorſi, quæ ſunt quaſi ex copioſiori ſtillicidio eò confluente genitæ, quia eò utrimque defluebat, quod ab aortâ impediebatur, ne in medio decideret, manſeruntque iſtæ productiones oblongæ, quia ibi minor erat motus prope ſpinam, quàm in coſtis, graciliores tamen propter aortæ pulſum.

Monſtroſæ ſanè ſunt opiniones, quas video in libris, & puto à Balano ortas, nempe fœtum ſudare urinam per urachum, emittere

C 2

* Fortè hic deeſt vox *formationem*.

tere nihil per podicem, ceſſare omnem motum pueri, illum ore aperto nihil intrò admittere, ſingulas ejus partes ſibi tantùm intentas eſſe, nec fungi publico munere (tanquam ſi unum ſine alio fieri poſſet) non ſunt hîc Politici, qui iſtud dicunt, cor non pulſare, ſed ex umbilico ſpiritum aſſumere, &c. quæ experimentis certis & diſſectioni repugnant; contra quæ, quoniam Hippocrates aliquid bene dixit in libris *de carnibus*, malunt negare, hoc ex Hippocrate eſſe, quàm fateri, illum tale quid ſenſiſſe.

Crediderim tamen, ea quæ ſemel per os pueri ingreſſa ſunt, & in ſtomacho fœtûs concocta, cùm ad ſphincterem podicis pervenere, ibi ut craſſiora immorari, tuncque primùm ſphincterem claudi ad horam partûs, nihilque ampliùs elabi per ejus podicem (de urinâ vero idem dici non poteſt) interim vero eſitavit infans excrementa primâ vice rejecta intra amnion, ut pullus ex albumine ad partum uſque; hæc autem excrementa ex cerebri pituitâ erant, qualis etiam à pueris tota hauritur, neque enim ſpuunt.

Venæ, arteriæ, & nervi toto corpore ſparguntur, ut rami in arboribus, nec ideo mirandum, cur nunquam plures rami ſimul in eandem partem corporis confluant, in aliam verò planè nulli, quia ſe mutuò quodammodo impediunt, ideo plures ſimul non confluunt, & propagantur, ubicunque locum liberum inveniunt, ideo nullus ſine his reperitur, ut vides in arbore ramos, etſi temere ſparſos, tamen omnia in ambitu loca ſatis æqualiter replere.

Primarii autem rami in omnibus corporibus planè ſimiles reperiuntur, quia hi correſpondent præcipuis membris, & oſſibus, quæ in omnibus eadem generantur propter certas rationes, pauciores verò ſunt arteriæ quàm venæ, quia illæ, cùm pulſant, ſibi invicem magis obſtant, quàm venæ, ideo rariùs diſſeminantur.

Fiunt ex pulſûs reciprocatione ſimiles rami in ſummis & infimis, unde partes generationi ſervientes habent originem, quia nempe capiti reſpondent & carotidibus vaſa ſpermatica, quæ non, ut illæ, in aortæ bifurcatione, ſed altiùs ortum habent, quia antea genitæ ſunt, quàm aorta inferioribus partibus divideretur ad crura, hypogaſtrica cervicali, pudenda muſculæ, & epigaſtrica mammariæ ex adverſo correſpondent, item teſtes oculis (ut patet in ſerpentum fœtu) ſed & fortè proceſſus mammillares, dein & vulva, unde odoribus etiam hæc movetur, glandi cerebrum & uterus, unde conceptio pueri & appetitus venereus.

Val-

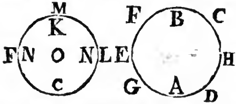
Digitized by Google

Valvulæ generantur in locis, in quibus ex unâ parte humor fluit, ex aliâ renititur quidem, ſed non refluit, in quibus valvularum cavitas neceſſariò fit in illis partibus, ex quibus humor non refluit. Tales ſunt omnes valvulæ cordis.

Tunica in venis & arteriis intus fibras habet rectas, quia humor intus fluens ita fertur, foris transverſas, quia locus, in quo ſunt, motui directo in totum repugnabat, alioquin enim hic ipſe fuiſſet in venam vel arteriam converſus, neque enim illarum latitudo fuit terminata, niſi ubi materia circumjacens magis obſtitit in transverſum, quàm illæ potuerunt in directum. Denique in medio obliquæ fibræ, ut ex utriſque extremis participantes, exiſtunt; idem de inteſtinis dicendum.

Mulieres habent ureteres breviores & latiores, quàm viri, quod manifeſtè confirmat id quod ſuprà dixi, illas in matris utero priùs urinam emittere, quàm mares: ſunt quippe latiores, quia abundantior eſt illarum urina, in maribus verò ſunt longiores, quia flatus priùs emiſſus ſpatium illis relinquit in abdominis capacitate, in quo poſſunt ſinuari, atque ita longiores fieri, quàm ſit neceſſe.

In eo convenit prima formatio plantarum & animalium, quòd fiant à partibus materiæ vi caloris in orbem convolutæ, ſed in hoc diſcrepant, quòd partes materiæ, ex quibus plantæ generantur, volvantur tantùm in orbem circulariter, illæ vero, ex quibus animalia, volvantur ſphæricè & in omnes partes. Nam ſi, verbi gratiâ, partes materiæ A volvantur verſùs B, & per illas tranſeunt aliæ partes ex C F verſùs D E C, G H F, quarum C F faciunt radices, G D ramos & folia, A B verò truncum plantæ.



Si verò partes materiæ volvantur ſphæricè, tunicam rotundam efficient, quæ totum fœtum involvit, ac proinde hic fœtus non poteſt adhærere terræ, ut plantæ, ſed ita formatur; materia in hac tunicâ ſphæricâ contenta, dum in orbem ita circulatur, tranſeundo ex C verſùs K, & inde circulariter in omnes partes, ut K, L, C, F, ſe revolvendo effici tubum C K, qui repræſentat œſophagum, præterea partes ſubtiliores materiæ iſtius cùm non poſſint ſemper ita

 facilè

Digitized by Google

facilè per iſtum canalem CK tranſire, ſecedunt verſus M, ubi cerebrum repræſentant; craſſiores verò, utpote violentiùs agitatæ, verſùs N, ubi hepar & lienem efficiunt. Deinde redundantes ſpiritus ex cerebro efficiunt aſperam arteriam, illique tunc continuam venam arterioſam, & contrà ſpiritus ex hepate redundantes efficiunt cavam, atque ex concurſu cavæ & venæ arterioſæ generatur cor verſùs O in medio corporis animalis. Hinc tres ventres in omnibus animalibus, & exterorum omnium membrorum conformatio facilè deduci poſſunt.

Frigemus ſtatim à cibo, cùm rectè valemus, quia tunc ciborum ſuccus rectà per venas ingrediens maſſam ſanguinis illam totam refrigerat, & tunc minus loci occupans confluit verſùs cor, & deſerit extremitates membrorum, quæ ideo magis frigent; eodem modo fit in febre, quia humor febrim cauſans ſanguini ſe immiſcet, & ingrediens cor ejus ignem imminuit, poſtea tamen auget, & ſic omnia membra calefacit, ut aqua carbonibus injecta initio quidem eos exſtinguit, ſed ſtatim rurſus inflammati magis ardent. Non ſemper autem frigemus ſtatim à cibo, quia non ſemper ita confeſtim ſucci ciborum venas ingrediuntur, vel illi ſucci non refrigerant ſanguinem, quinimo etiam aliqui efficiunt ut ſudemus, præſertim in fronte, ut acetum, quia, cùm cor ingreditur, ibi magis inflammatur, & ſtatim evolat verſùs caput, fierique poteſt, ut eodem tempore cibus efficiat, ut fronte ſudemus, & extremitatibus frigeamus.

In ſanguine ſunt quatuor præcipua genera partium, tenues & leves, ut ſpiritus vini, tenues & ramoſæ, ut olea, craſſæ & leves, ut aquæ & ſalia, craſſæ & ramoſæ, ut terræ vel cineres. Tenues & leves faciunt *Ephemeram Febrim*, retentæ & putreſcentes in extremitatibus vaſorum ob defectum inſenſibilis tranſpirationis. Craſſæ & leves faciunt *Febrim Quotidianam*, putreſcentes in ſtomacho & inteſtinis. Tenues & ramoſæ faciunt *Tertianam*, putreſcentes in cyſti fellis. Craſſæ & ramoſæ faciunt *Quartanam*, in liene putreſcentes. Putrefactio autem & adhæſio & reactio partium eſt ad partes parùm diſtantes, quæ putrefactio ignem in corde diſcutit, & ita humor pervenit ad venas, fit acceſſio, paulatimque diſcutitur, exonerat autem ſe cyſtis fellis in ventriculum & inteſtina, atque inde in venas alternis diebus, lien verò duobus diebus intermiſſis.

Certum eſt, membra fœtûs inchoari ex ſolo ſemine, antequam ſanguis fluat per umbilicum, alioquin omnes partes ſolidæ fierent in-

Digitized by Google

intortæ, cùm magis vergat in ſiniſtram partem, quàm in dextram.

Arteriæ ubique eò feruntur, quò leges motûs eas dirigunt, non habitâ venarum ratione; venæ verò eò feruntur, quò iis per arterias licet, unde fit, ut arteriæ ſint infra venas in cute, quia minùs partibus internis impediebantur initio, quàm ob occurſum quorundam exteriorum.

Vena adipoſa dextra eſt ab emulgente, & ſiniſtra à trunco cavæ, propter inclinationem hepatis verſùs ſiniſtram.

Ad radiationem intelligendam, quæ exprimit in fœtu ea, quæ à matre attentiùs cogitantur, ſupponendus eſt fœtus in utero ita ſitus, ut caput habeat verſùs caput, dorſum verſùs dorſum, & latus dextrum verſùs dextrum matris, & ſanguinem à capite matris verſùs omnem uteri ambitum æqualiter diſpergi, ac deinde colligi in umbilico tanquam centro, ex quo rurſus eâdem ratione ad omnes partes tendit.

Tres foci accenduntur in homine, primus in corde ex aëre & ſanguine, alius in cerebro ex iisdem, ſed magis attenuatus, tertius in ſtomacho ex cibis & ipſius ventriculi ſubſtantiâ. In corde eſt quaſi ignis ex ſiccâ materiâ & denſâ, in cerebro eſt, ut ignis ex ſpiritu vini, in ventriculo, ut ignis ex lignis viridibus. In hoc etiam cibi ſine ejus adjumento poſſunt ſponte putreſcere, & incaleſcere, ut fœnum humidum, &c.

DE

Digitized by Google

DE SAPORIBUS.

TOt ſunt Saporum differentiæ, quot ſunt particularum, quæ nervos Linguæ afficiunt diverſimodè, ſuntque novem potiſſimùm; nempe *inſipidus* ſive *mollis*, *pinguis*, *dulcis*, *amarus*, *urens*, *acidus*, *ſalſus*, *acris*, & *auſterus* ſive *acerbus*.

Per *inſipidum* non intelligo ſapore carens ſimpliciter: nec enim inter ſapores eſſet numerandum; ſed quod idcirco guſtui eſt ingratum, quòd nimis debiliter ſive molliter linguæ nervos moveat. Quippe corpora omnia integra, & tam dura vel compacta, ut eorum particulæ in ore non ſolvantur, carent ſapore. Talia ſunt metalla, marmora, &c. item etiam multa in particulas ad viſum ſatis minutas diviſa, ut farina, & ſimilia, atque ſub hoc genere inſipidi & venena, & purgantia, & omne genus qualitatum latere poſſunt: nam in farinâ ſunt partes acidæ, & ſpiritus ardentes, ut variâ fermentatione, deſtillatione, & coctione detegi poteſt. In arſenico latent partes dulces, acres, & amaræ, itemque in ſcammoneâ, & guttâ gambâ, ſed non ejusdem modi; ſunt etiam inſipidæ particulæ quædam non ultrà diviſæ, & cinenerum quorundam, quæ nempe ob craſſitiem non magis, quàm iſta corpora integra, guſtum afficiunt: quæ verò ſenſum quidem guſtûs attingunt, ſed ſatis non feriunt, & ideo ſunt ingrata inſipida, conſtant iis partibus, quas tribuo aquæ dulci, & funi vel anguillæ comparo, ſed cùm funis poſſit eſſe vel volans & flecti, magis contumax, vel attritus & mollis, aquam dulcem boni ſaporis ex motis ejusmodi particulis conſtare dico, aquam verò inſipidam ex valde attritis, & tales ſunt pleræque aquæ deſtillatæ, itemque id, quod inter deſtillandum Chymici vocant *phlegma*.

Nec verò neceſſe eſt, ut particulæ iſtæ inſipidæ ſint figuræ oblongæ funis ad inſtar, ſed ſufficit ſi conſiſtentiæ ſint mollis inſtar funis attriti, ſive tomenti aut ſtupæ, ex quâ funis conſtat; modò tamen

tamen non ſint in ramos extenſæ; ita enim efficerent *ſaporem pinguem*, quia ejuſmodi rami ſibi invicem adhærentes planè alio modo afficerent ſenſum guſtûs. Nec *pinguis ſapor* in alio conſtat, quàm in ejuſmodi particulis molliſſimis & ramoſis.

Dulcis ſapor interdum ſumitur pro moderato & ſuavi, ut in aquâ dulci, & tunc non conſtituit ſaporis ſpeciem diverſam, ſed ſæpius ſumitur pro titillanti illo ſapore, qui in melle, ſaccharo, & ſimilibus deprehenditur, & tunc non conſiſtit in particulis truncum ſimul & ramos habentibus, ſive, ut aves, plumas ſimul & corpus, & quæ ratione trunci vel medii corporis ſatis fortiter agunt in poros Linguæ, ratione verò ramuſculorum, ſive plumarum, quibus ſolis nervorum extremitates attingunt, non illas lædunt, ſed ſuaviter tantùm titillant.

Amarus ſapor conſiſtit in particulis craſſiuſculis, & inſtar lapidum vel ſaxorum figuratis, quæ ideo ſatis altè poros Linguæ ingrediuntur, & triſti ſenſu ejus nervos pungunt, & aliter tamen quàm urentia qualia ſunt ſpiritus vini, item acida & ſalſa, quæ alibi ſatis explicui. Ita facilè intelligitur, cur dulcia ferè omnia amareſcant facilè, & in bilem vertantur, abſciſſis ſcilicet ramulis tempore vel coctùrâ remanet & truncus.

Cùm particulæ nec ſunt molles, ut pinguium, nec tam tenues, quàm ſpiritus, aut ramuli dulcium, nec etiam tam craſſæ, quàm ſapore omni carentium, figuramque aliam habent, quàm amarorum, aut ſalium, faciunt *ſaporem acrem*; & quoniam tales poſſunt eſſe figurarum valde diverſarum, ideo acrimonia multiplex eſſe poteſt. Voco autem hîc acrimoniam hoc quod radit Linguam, & quod pro *auſtero* interdum ſumitur, ut in vino rubro (quod eſt rude) cùm diu cum racemis bulliit. Notandum eſt acribus iſtis particulis ſpiritus eſſe admixtos, qui poros Linguæ ſimul ingredientes, illas ibi celerrimè exagitant, atque ita *guſtus acerrimos* atque *urentiſſimos*, ut *pyrethri*, *euphorbii*, &c. efficiunt. Quippe cùm plerumque figuras ramoſas coralli inſtar habent, facilè ab iſtis ſpiritibus agitantur.

Acerbus ſive *auſterus* & adſtringens *ſapor*, qualis eſt fructuum immaturorum, fit ex eo, quòd ſint pori in iſtis fructibus & ſimilibus non niſi materiâ diſpoſitâ ad celerrimè ex iis egrediendum repleti, & tam patentes, ut lingæ particulæ ipſos ingredi poſſint, quæ proinde revera eos ingrediuntur & locum occupant materiæ ipſos egredien-

dientis. Et quia hi pori valde diverſi eſſe poſſunt, ideò etiam acerbus ſapor eſt varius.

Sapores autem tantùm ſimplices hîc recenſentur, ſed alii compoſiti in infinitum ex his exſurgunt.

FINIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

EXCERPTA

Ex

MSS.

R. DES-CARTES.

Digitized by Google

Digitized by Google

EXCERPTA
ex
MSS.
R. DES-CARTES.

Ex quantitate linearum, quæ in dato Circulo inſcriptæ ſunt, *quantitatem arcus*, *cui datæ lineæ ſubtenduntur*, *agnoſcere*.

Aſsumo generaliter circulum, cujus radius ſit unitas, in quo conſidero omnes inſcriptas, quarum habitudo ad partes circumferentiæ, quibus ſubtenduntur, eſt cognita hoc modo; ſubtenſa *media* partis ſemicirculi eſt √ 2, ſubtenſa $\frac{1}{4}$ eſt √. 2 — √ 2, ſubtenſa $\frac{3}{4}$ eſt √ 2 + √ 2. item $\frac{1}{8}$ eſt √. 2 — √. 2. + √ 2. $\frac{3}{8}$ eſt √. 2 — √. 2 — √ 2. $\frac{5}{8}$ eſt √. 2 + √. 2 — √ 2. $\frac{7}{8}$ eſt √. 2 + √. 2. + √ 2. $\frac{1}{16}$ eſt √. 2 — √. 2. + √. 2 + √ 2. $\frac{3}{16}$ eſt √. 2 — √. 2 + √. 2 — √ 2. $\frac{5}{16}$ eſt √. 2 — √ 2 — √ 2 — √ 2. $\frac{7}{16}$ eſt √. 2 — √. 2 — √. 2 + √ 2. $\frac{9}{16}$ eſt √. 2 + √. 2 — √. 2 + √ 2. $\frac{11}{16}$ eſt √. 2 + √. 2 — √. 2 — √ 2. $\frac{13}{16}$ eſt √. 2 + √. 2 + √. 2 — √ 2. $\frac{15}{16}$ eſt √. 2 + √. 2 + √. 2 + √ 2. & ſic de cæteris. $\frac{1}{32}$ + — + + + $\frac{3}{32}$ + — + + — $\frac{7}{32}$ + — + — + $\frac{9}{32}$ + — — — + $\frac{11}{32}$ + — — — — $\frac{13}{32}$ + — — + — $\frac{15}{32}$ + — — + + $\frac{17}{32}$ + + — + + & ſic de cæteris.

Subtenſa *tertia* partis ſemicirculi eſt unitas. Duarum tertiarum eſt √ 3. $\frac{1}{6}$ eſt √. 2 — √ 3. vel √. $\frac{3}{2}$ — √. $\frac{1}{2}$. $\frac{5}{6}$ eſt √. 2 + √ 3. vel √. $\frac{3}{2}$ + √ $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{12}$ eſt √. 2 — √. 2 + √ 3. vel √. 2 — √. $\frac{3}{2}$ — √ $\frac{1}{2}$. $\frac{5}{12}$ eſt √. 2 — √. 2 — √ 3. $\frac{7}{12}$ eſt √. 2 + √. 2 — √ 3. $\frac{11}{12}$ eſt √. 2 + √. 2 + √ 3. &c. eodem etiam ordine ponuntur notæ + & — ut ſupra.

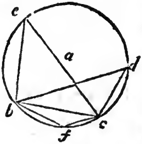
Subtenſa *quinta* partis Semicirculi eſt √. $\frac{3}{2}$ — √ $\frac{5}{4}$. vel √. $\frac{5}{4}$ — $\frac{1}{2}$. $\frac{2}{5}$ eſt √. $\frac{5}{2}$ — √ $\frac{5}{4}$. $\frac{3}{5}$ eſt √. $\frac{3}{2}$ + √ $\frac{5}{4}$. vel √. $\frac{5}{4}$ + $\frac{1}{2}$. $\frac{4}{5}$ eſt √. $\frac{5}{2}$ + √ $\frac{5}{4}$. $\frac{1}{10}$ eſt √. 2 — √. $\frac{5}{2}$ + √ $\frac{5}{4}$. $\frac{3}{10}$ eſt √. 2 — √. $\frac{5}{2}$ — √ $\frac{5}{4}$. $\frac{7}{10}$ eſt √. 2.

+ √.

$+ \surd . \frac{5}{2} + \surd \frac{5}{4} . \frac{9}{20}$ eſt $\surd . 2 + \surd . \frac{5}{2} + \surd \frac{5}{4} . \frac{1}{20}$ eſt $\surd . 2 - \surd . 2 .$ $+ \surd . \frac{5}{2} + \surd \frac{5}{4} . \frac{3}{20}$ eſt $\surd . 2 . - \surd . 2 + \surd . \frac{5}{2} - \surd 2 \frac{5}{4} . \frac{7}{20}$. eſt $\surd . 2$ $- \surd \frac{5}{2} - \surd \frac{5}{4} - \frac{9}{20}$ eſt $\surd . 2 - \surd . 2 - \surd \frac{5}{2} + \surd . \frac{5}{4} . \frac{11}{20}$ eſt $\surd . 2 + \surd . 2 - \surd . \frac{5}{2} + \surd \frac{5}{4} . \frac{13}{20}$ eſt $\surd . 2 + \surd . 2 - \surd . \frac{5}{2} - \surd \frac{5}{4}$. & ſic de cæteris in infinitum.

Item ſubtenſa *decima quinta* partis Semicirculi eſt $\surd . \frac{9}{4} - \frac{1}{4} \surd . 5 - \surd \frac{15}{8} + \frac{3}{8} \surd . 5 . \frac{2}{15}$ eſt $\surd . \frac{7}{4} \frac{1}{4} \surd . 5 - \surd . \frac{15}{8} - \frac{3}{8} \surd 5 . \frac{4}{15}$ eſt $\surd . \frac{7}{4} + \frac{1}{4} \surd . 5 - \surd . \frac{15}{8} + \frac{3}{8} \surd . 5 . \frac{4}{15}$ eſt $\frac{9}{4} + \frac{1}{4} \surd . 5 - \surd . \frac{15}{8} - \frac{3}{8} \surd 5 . \frac{8}{15}$ eſt $\surd . \frac{9}{4} - \frac{1}{4} \surd . 5 . + \surd . \frac{15}{8} - \frac{3}{8} \surd . y 5 . \frac{11}{15}$ eſt $\surd . \frac{9}{4} - \frac{1}{4} \surd . 5 + \surd . \frac{15}{8} - \frac{3}{8} \surd 5 . \frac{13}{15}$ eſt $\surd . \frac{9}{4} - \frac{1}{4} \surd . 5 + \surd . \frac{15}{8} - \frac{3}{8} \surd 5 . \frac{14}{15}$ eſt $\surd . \frac{7}{4} + \frac{1}{4} \surd . 5 + \surd . \frac{15}{8} + \frac{3}{8} \surd 5 . \frac{1}{30} \surd . 2 - \surd . \frac{9}{4} + \frac{1}{4} \surd . 5 + \surd . \frac{15}{8} + \frac{3}{8} . \surd . 5$. Sed forte hi numeri paulo breviores eſſe poſſunt, ut pro $\frac{13}{15}$. poſſum ponere $\frac{1}{4} \surd . 5 + \surd . \frac{15}{8} - \frac{3}{8} \surd 5$. & ſic de cæteris.

Atque hæc tabula in infinitum poteſt continuari, ſi ſemper ex ſubtenſa majoris partis circumferentiæ quæratur ſubtenſa mediæ partis: hoc modo, ſit a ſubtenſa *unius* partis circumferentiæ, ſubtenſa *media* partis erit $\surd . 2 - \surd . 4 - aa$, & complementum erit $\surd . 2 + \surd . 4 - aa$. Atque per hanc unam regulam omnes *Sinus*, quos Geometria poteſt invenire, numeris exhibentur.



Facto igitur hoc indice, ſi datum ſit aliquod △lum, cujus anguli quærantur, deſcribo ſimile dato △lo, in Circulo, cujus Radius unitas: deinde video, quibus numeris in noſtra tabula quælibet latera reſpondeant; quod ſi dati △li latera nullis numeris noſtræ tabulæ æqualia ſint, tunc demonſtrative aſſeremus, nullos illius angulos in Geometria ſimplici poſſe inveniri. Vel alio modo.

Quæro differentiam inter potentiam baſis & potentias laterum, quæ niſi ſe habeat ad rectangulum ſub lateribus comprehenſum, ut aliquis ex numeris noſtri indicis ad unitatem, pro certo aſſeremus talem angulum in Geometria ſimplici non inveniri, vel □tum $b\,d$ + □ $d\,c$ ∞ □ $b\,c$ + producto ex ▭ $b\,d\,c$ in lineam $b\,e$; cum $a\,c$ æquatur unitati.

Ex his poſſumus deducere *progreſſionem Pythagoricæ* ad omnes angulos; ſicut enim in Triangulo rectangulo baſis potentia æqualis eſt potentiis duorum laterum, ita in △lo, ubi unus angulus eſt 60 grad. baſis potentia æquatur quadratis duorum laterum minus rectan-

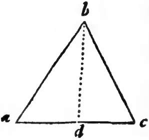
rectangulo ſub illis comprehenſo: & in △lo, in quo angulus unus eſt complementum ſuperioris ad duos rectos, nempe 120 grad. baſis potentia excedit potentiam laterum eodem rectangulo quia ſubtenſa complementi in noſtro indice eſt unitas.

Item in △lo, cujus angulus eſt 45 grad. baſis potentia minor eſt potentiâ laterum, quantitate media proportionali inter ▭lum ſub lateribus comprehenſum, & ejuſden ▭li duplum. In △ Complementi duorum rectorum, nempe 135 grad. baſis potentia major eſt potentiâ laterum eadem quantitate, quia ſubtenſa complementi eſt √. 2.

Item in △lo, cujus angulus eſt 30 grad. baſis potentia minor eſt potentiâ laterum, quantitate media proportionali inter ▭lum ſub iis comprehenſum, & ejuſdem triplum. In △lo Complementi deficit laterum potentia eadem quantitate, quia ſubtenſa complementi eſt √. 3.

Et generaliter; in omnibus △lis oxygoniis baſis potentia minor eſt potentiâ laterum, ▭lo ſub lateribus comprehenſo ducto per numerum, qui exprimit ſubtenſam complementi in noſtro indice. Et generaliſſime;

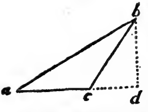
△li *bdc* potentia baſis *bc* minor eſt potentia laterum, quantitate, quæ ſit ad ▭lum ſub illis comprehenſum, ut ▭lnm ſub lineis *be*, *ea* (quarum una eſt, nempe *be*, ſubtenſa complementi, & alia, nempe *ea*, eſt Semidiameter Circuli dato triangulo circumſcripti) ſe habet ad □tum lineæ *ea*. Vel ut *be* ad *ea*: hoc eſt, fiat, ut *ae* ad *be* ſic ▭lum *bdc* ad quantitatem, quæ vocetur A. Dico □ta *bd* + *dc* ∞ □to *bc* + quantitate A: (vide Fig. pag. 2.) E contrario in amblygonio △lo *bfc* potentia baſis *bc* major eſt potentia laterum eadem quantitate.



Dato autem △lo diameter Circuli, in quo inſcribitur, facile invenitur dicendo, ut *bd* perpendicularis ad unum latus, ita aliud ad quæſitam diametrum. NB. *ac* eſt baſis: *ab* & *bc* latera.

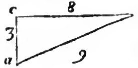
Atque ex ſuperioribus tale Theorema deducitur: Quotieſcumque in duobus △lis inæqualibus & diſſimilibus, baſis potentia unius differt à potentiis laterum, quantitate quæ habet eandem proportio-

Digitized by Google



nem cum ▭lo ſub lateribus comprehenſo, quam habet in altero △lo, tunc in utroque △lo anguli baſibus oppoſiti ſunt inter ſe æquales, (ſiquidem potentiæ laterum in utroque ſint majores potentiâ baſis, vel in utroque minores) ſed ſi in uno ſint minores, in altero majores, tunc duo illi anguli baſibus oppoſiti ſunt æquales duobus rectis.

Triangulorum, quorum omnia latera numeris rationalibus exprimuntur, poſſunt etiam omnes anguli numeris rationalibus exprimi, nempe ſumendo pro quantitate anguli proportionem, quæ eſt inter ▭lum ſub lateribus comprehenſum, & differentiam, quam baſis eidem angulo oppoſitæ potentia ſuperat vel ſuperatur à potentiis laterum ſimul junctis: ſuperat nim: ſi angulus quæſitus ſit major recto; vel ſuperatur, ſi ſit minor, & ad hoc judicandum aliqua nota eſt adhibenda, ut exempli cauſa, △li, cujus latera



ſunt 3, 8, 9, angulus abc eſt $\frac{9}{17}$ angulus cab eſt $\frac{27}{26}$ & acb eſt $\frac{3}{1} + o$. Ubi notandum, me ſemper ponere numerum, qui oritur ex multiplicatione laterum ſupra, & inferius ponere illum, qui oritur ex differentia, quæ eſt inter baſim & laterum potentias: & cum potentia baſis excedit potentias laterum, me adhibere $+ o$, ut oſtendam, angulum eſſe majorem recto, hic enim o eſt numerus exponens anguli recti.

Omnis numerus conſtat vel uno, vel duobus, vel tribus triangularibus; item vel uno, vel duobus, vel tribus, vel 4 □tis: item uno, vel duobus, vel tribus, vel 4, vel 5 pentagonis; item vel 1, vel 2, vel 3, vel 4, vel 5, vel 6 Hexagonis, & ſic in infinitum.

Omnis numeri triangularis octuplum plus unitate eſt □tum, quod facile demonſtratur. Eſt enim numerus △laris $\frac{x + xx}{2}$, ergo 8plum $\frac{8x + 8xx}{2}$ ſeu $4x + 4xx$, cui ſi addatur 1, fiet $1 + 4x + 4xx$, cujus radix $1 + 2x$.

De

De partibus aliquotis numerorum.

AD ſolvendas quæſtiones circa numerorum partes aliquotas, imaginamur illos compoſitos, vel ex numeris primis inter ſe, vel ex iis, qui ex multiplicatione numeri cujuſdam primi ſæpius iteratâ, vel partim ex his, partim ex illis producuntur. Jam verò numerus aliquis primus nullas partes aliquotas habet, præter unitatem. Numerus autem primus ſæpius per ſe ipſum multiplicatus, ſicuti a^n, partes aliquotas habet $\frac{a^n - 1}{a - 1}$, hoc eſt ſe ipſum minus 1, diviſum ſuâ radice minus 1. S. reperire velimus partes aliquotas numeri cujuſdam primi, per alium numerum multiplicati, cujus jam habemus partes aliquotas, veluti ſi partes aliquotæ numeri a ſunt b, & x ſit numerus primus, partes aliquotæ numeri ſunt $bx + a + b$.

Quòd ſi deſideramus invenire partes aliquotas numeri cujuſdam primi ſæpius per ſe ipſum multiplicati, & denuò per alium multiplicati numerum, qui etiam ſæpius per ſe ipſum multiplicatus ſit, & ſi unus ex numeris ſit $+ a^n$, alius verò c^o, partes aliquotæ $a^n c^o$ erunt $\frac{aa^n c^o + a^n cc^o + cc^o - aa^n - a^n c^o + n}{ac - a - c + n}$.

Si reperire cupimus partes aliquotas numeri cujuſdam primi ſæpius per ſe ipſum multiplicati, & cujus productum porrò multiplicatur per alium numerum, qui primus eſt reſpectu alterius, licet abſolutè primus non ſit, cujus partes aliquotæ datæ ſunt, ſi numerus per ſe ipſum multiplicatus ſit x^n, & alter numerus ſit a, ejuſque partes aliquotæ b, habemus $\frac{bxx^n + ax^n - a - b}{x - 1}$ partes aliquotas numeri ax^n.

Si habemus duos numeros primos inter ſe, eorumque partes aliquotas, habemus etiam partes aliquotas producti ipſorum; veluti ſi unus ſit a, ejuſque partes aliquotæ ſint b, alter verò ſit c, cujus aliquotæ partes ſint d, partes aliquotæ ac erunt $ad + bc + bd$.

Nec profectò aliquid hac in materiâ novi, quod ope Theorematum, quæ hic pono, reperiri non poſſit.

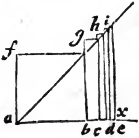
Si quæramus Cubum & Quadratum æqualia Quadrato, habemus 1,824, 100 & 13924, quorum radices 24, 10, 118. item 27. 9. 36, aliaque infinita. NB. inveni ſolutionem facillimam $x^3 + xx \propto aaxx$. Ergò $x + 1 \propto aa$, & $x \propto aa - 1$. Hinc infiniti inveniuntur.

Ad *extrahendam radicem Cubicam binomii* $a + \sqrt{b}$ quæro radi-

cem hujus æquationis $x^3 \infty \begin{array}{l} 3aax + 2a^3 \\ -3bx - 2ab \end{array}$, quando aa major eſt b, & triplo iſtius radicis, adjungo $2a$, & dimidium radicis cubicæ producti eſt primus terminus radicis quæſitæ: Quod ſi aa minor eſt quàm b, quæro radicem hujus æquationis $x^3 \infty \begin{array}{l} 3aax - 2a^3 \\ -3bx + 2ab \end{array}$ cujus triplum aufero ex $2a$, & dimidium radicis cubicæ reſidui iſtius eſt primus terminus quæſitus. Poſthæc aufero ex numero a cubum iſtius primi termini, & poſtquam reliquum per triplum iſtius primi termini diviſero, radix quadrata quotientis ſecundus terminus eſt.

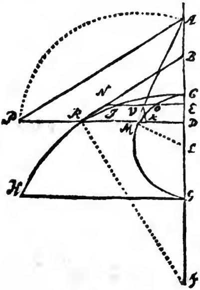
Pari modo, ſi velim invenire radicem Cubicam $10 + \sqrt{98}$, habeo $x^3 \infty 6x + 40$, cujus radix eſt 4, ejuſque triplo, quod eſt duodecim, addito 20, provenit 32, cujus radix Cubica eſt $\sqrt{c\,32}$, ejuſque dimidium eſt $\sqrt{c\,4}$ pro primo termino. Poſtea 4 ablato à 10, reſtat 6, quem divido per $3\sqrt{c\,4}$, provenit $\sqrt{c\,2}$, cujus radix quadrata eſt $\sqrt{Q\,c\,2}$ pro ſecundo termino. Et ad inveniendam radicem Cubicam $2 + \sqrt{5}$, habeo $x^3 \infty -3x + 4$, cujus radix eſt 1. Ejus autem triplo ſublato ex 4, reſtat 1, cujus radix cubica eſt 1, ejuſque dimidium $\frac{1}{2}$ pro primo termino. Poſtmodum ablato cubo $\frac{1}{2}$, qui eſt $\frac{1}{8} \stackrel{\cdot}{-} 2$, reſtat $\frac{15}{8}$, quem divido per $\frac{3}{2}$, provenitque $\frac{5}{4}$, cujus radix eſt $\sqrt{\frac{5}{4}}$ pro ſecundo termino, atque ita de reliquis.

Quin & in genere pro radice Cubicâ alicujus binomii, duarum iſtarum Cubi partium maximam c, & minimam d appello, deinde extraho radicem hujus æquationis $x^3 \infty \begin{array}{l} 3ccx + 2c^3 \\ -3ddx - 2cdd \end{array}$ & triplo iſtius radicis adjungo $2c$, & dimidium radicis Cubicæ producti eſt una ex partibus radicis quæſitæ. Poſtea divido c per illam primam partem radicis, à quotiente aufero quadratum ejuſdem primæ partis, & tertia pars reſidui eſt altera pars radicis.



Ad *quadrandum Circulum* nihil aptius invenio, quam ſi dato Quadrato bf adjungatur ▭lum cg comprehenſum ſub lineis ac & cb, quod ſit æquale quartæ parti Quadrati bf, item ▭lum dh, factum ex lineis da, dc æquale quartæ parti præcedentis, & eodem modo ▭lum ei, atque alia infinita uſque ad x, quæ omnia ſimul æquabuntur tertiæ parti Quadrati

drati *b f*, & hæc linea *a x* erit diameter Circuli, cujus circumſe-rentia æqualis eſt circumferentiæ hujus □ti *b f*: eſt autem *ac* diameter circuli, octogono quadrato *b f* iſoperimetro, inſcripti: *a d* diameter Circuli inſcripti figuræ 16 laterum, *a e* diameter inſcripti figuræ 32 laterum, quadrato *b f* iſoperimetræ; & ſic in infinitum.

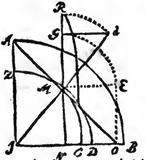


Lineæ curvæ, in quibus *Tangentes* inquirimus, *proprietates* ſuas ſpecificas, vel per lineas tantum rectas abſolvunt, vel per curvas rectis aut aliis curvis quomodolibet implicatas. Exemplum ſit *curva* HRIC, cujus vertex C, axis CF, & deſcripto Semicirculo COMG ſumatur punctum quodlibet in curva ut R, à quo ducenda eſt *Tangens* RB. Ducatur à puncto R recta RMD perpendicularis ad CDF, quæ ſecet Semicirculum in M. Ea igitur curvæ *proprietas* eſto ſpecifica, ut recta RD ſit æqualis portioni Circuli CM & applicatæ DM. Ducatur in puncto M tangens MA ad Circulum, & à puncto E ducatur EOVIN, parallela rectæ RMD. Ponatur factum quod quæritur, & ſit recta DB quæſita $\infty\ a$, DA inventa ex constructione $\infty\ b$; MA $\infty\ d$, MD $\infty\ r$, RD $\infty\ z$, curva CM $\infty\ n$, DE $\infty\ e$.

Fiat ut $\overset{DB}{a}\ \pi\ \overset{BE}{a-e}$. ita $\overset{RD}{z}\ \pi\ \frac{az-ez}{a}\ \infty$. NE. Igitur recta $\frac{za-ze}{a}$ debet adæquari rectæ OE + CM − MO; ſi autem hi termini ad terminos analyticos reducantur pro recta OE, ad vitandam aſymmetriam ſupponatur recta EV applicata Tangenti, & pro curva MO ſumatur portio Tangentis MV, cui ipſa MO adjacet. Ad inveniendum autem EV in terminis analyticis, fiat ut $\overset{DA}{b}\ \pi\ \overset{AE}{b-e}$ ita $\overset{MD}{r}\ \pi\ \frac{br-er}{b}\ \infty$ EV, ad inveniendum deinde MV,

fiat

DA MA DE vel KV.
ſiat ut $b \;\pi\; d$ ita $e \;\pi\; \frac{de}{b} \infty$ M V. Curva autem C M vocata eſt $n \infty z - r$, unde æquatio $z - \frac{ze}{a} \infty z - \frac{er}{b} - \frac{de}{b}$ & $bz \infty ar + ad$. Id eſt,
PD DA RD DB
$r + d \;\pi\; b$ ita $z \;\pi\; a$, & recta R B Tangens.

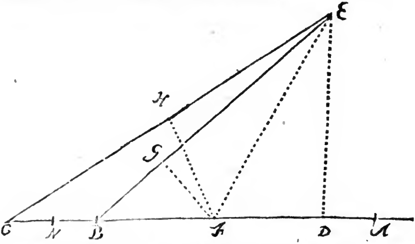


Sit quadrans Circuli A I B, *Quadrataria* A M C, in qua ad datum punctum M ducenda eſt *tangens*, juncta M I, centro I, intervallo I M quadrans Z M D deſcribatur, & ducta perpendiculari M N, fiat ut I M ad M N, ita portio quadrantis M D ad rectam N O. Juncta M O tanget Quadratariam.

Si dentur tales termini $\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c} \infty \sqrt{d}$ vel $\sqrt{a} + \sqrt{b} \infty \sqrt{c} + \sqrt{d}$ *aſymmetriâ liberandi* & ad æquationem ordinatam reducendi, facile hoc omnes poſſunt per 3 multiplicationes, ex quibus formatur talis canon $\underset{4}{a^4} - \underset{12}{4a^3b} + \underset{6}{6aabb} + \underset{12}{4aabc} - \underset{1}{40abcd} \infty 0$. Hic appoſitus eſt tantum unus terminus cujuſque ſpeciei brevitatis cauſa, & infra ipſum numerus individuorum ejuſdem ſpeciei. Jam ſi dentur tales termini $\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c} \infty \sqrt{d} + \sqrt{e}$ aſymmetria liberandi, difficile hoc videtur nonnullis, quia non advertunt per multiplicationem non augeri numerum aſymetriarum ac proinde omnes aſymetrias per multiplicationem tolli poſſe; compendioſius autem fieri poteſt per præcedentem æquationem, ſi tantum in illa pro d ponatur ubique $d + 2\sqrt{de} + e$, & pro dd hujus ſummæ □tum, pro d^3 ejuſdem cubum, &c. ac deinde omnes termini in quibus eſt $\sqrt{de}$, æquentur omnibus aliis; ut per multiplicationem quadratam cujuſque partis tollatur aſymmetria $\sqrt{de}$, vel etiam brevitatis cauſa ſufficit, ſi unus terminus cujuſque Speciei quæratur ad canonem conficiendum, qui eſt talis: $\underset{5}{a^8} - \underset{20}{8a^7b} + \underset{20}{28a^6bb} + \underset{30}{10a^6bc} - \underset{20}{56a^5b^3} - \underset{60}{72a^5bbc} - \underset{20}{76a^5bcd} + \underset{10}{70a^4b^4} + \underset{60}{40a^4b^3c} + \underset{30}{36a^4bbcc} + \underset{60}{344a^4bbcd} - \underset{5}{752a^4bcde} + \underset{30}{16a^3b^3cc} + \underset{30}{416a^3b^3}$

cd

$ed - 272\,\underset{60}{a^3}\,bbcc + 928\,\underset{20}{a^3}\,bbcde + 2008\,aa\underset{5}{b}bccdd + 1520\,aa\underset{10}{b}bccde \propto 0$. Ita ſunt terminorum ſpecies 18 & termini 495, nec refert qui termini prioris æquationis affecti fuerit nota + vel −. Hæc enim omnes continet.



Datis punctis A B C in recta linea, invenire lineam *Curvam*, cujus vertex A, axis A B, & quæ ita ſit incurvata, ut radii à puncto B venientes, poſtquam in illa paſſi erunt *refractionem*, pergant ulterius, tanquam ſi veniſſent ex puncto C, vel contra.

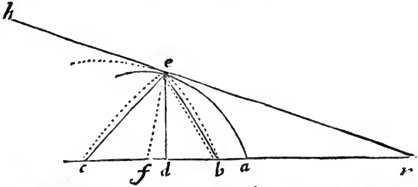
Sumo N punctum medium inter B & C, ſitque N A $\propto a$ & N B. $\propto b$. C E + B E $\propto 2a - 2y$ & D A $\propto x$, ſuntque x & y duæ quantitates indeterminatæ, quarum alterutra manens indeterminata, deſignabit omnia puncta lineæ curvæ, & altera determinabitur ex modo quo deſcribi debet linea curva. Qui modus ut inveniatur, quæro imprimis punctum F, à quo ut centro concipio deſcribi circulum, qui *tangit* curvam in puncto E. Deinde dico lineam B E ductam per F G eſſe ad C E ductam per H F, ut inclinatio radii refracti in uno medio tranſparenti ad ejuſdem inclinationem in aliq. B D $\propto a - b - x$ vel $\sqrt{.\,xx + aa + bb - 2ax + 2bx - 2ab}$. C D $\propto a + b - x$ vel $\sqrt{.\,xx + aa + bb - 2ax - 2bx + 2ab}$. B E $\propto yy - \dfrac{2ay + aa + bx + ab}{a - y}$.

$+\underline{ab}$. C E $\infty \ \underline{yy-2ay+aa-bx+ab}$ & D E $\infty \sqrt{.}$
$a-y$

$$\left.\begin{array}{r} y^4-4ay^3+5aa \\ -bb \\ -xx \end{array}\right\} yy \left.\begin{array}{r} +2axx \\ -4aax \\ +2abb \\ -2a^3 \end{array}\right\} y \begin{array}{r} -aaxx \\ +bbxx \\ -2abbx \\ +2a^3x \end{array}$$

$$\overline{\qquad\qquad yy-2ay+aa}$$

Fiat nunc N F $\infty\ c$ & F E $\infty\ d$, quæ duæ c & d inveniendæ ſunt ex eo, quod æquatio, quam producit $\triangle$lum $\square$lum F D E, cujus latera ſunt determinata, debeat æquari huic $xx-2ex+ee$ faciendo ſolum differentiam $\infty\ x$ & ſimul $e \infty x^{\circ}$, F D $\infty\ a-c-x$ vel $\sqrt{.}\ xx+aa+cc-2ax+2cx-2ac$.



Datis punctis $ca \infty 5$, $ba \infty n$, & $ar \infty 5$, imagineris deſcribi curvam ae, à fune af fixo foco c & transeunte a c ad e ad b, & à b redeunte ad e, ac deinde ſe extendente in infinitum verſus b, adeò ut longior fiat prout aperitur angulus ere erit, ſemper $er \infty 5 \infty 7y$, $eb \infty 1+5y$, $ec \infty 5-3y$, $da \infty 2yy+5y$, $de \infty \sqrt{.}$ $-49y^4-20y^3+4yy+20y$, & deinde ſi fiat $fa \infty \frac{29y+10}{4y+5}$ centro f circulus deſcriptus per e tanget datam curvam, & ſi ducatur $fc \infty \frac{-9y+15}{4y+5}$ per $er \infty 5+7y$ productum erit ad $fr \infty \frac{49y+35}{4y+5}$ ductum per $ce \infty 5-3y$, ut 3 ad 7. Ergò ſi curva ea contineat ſolidum corpus transparens, in quo refractio fiat ut 3 ad 7, omnes radii à puncto r venientes tendent verſus c poſt refractionem.

Sit nunc $ac \infty a$ & $ar \infty a$, $ab \infty b$, $be \infty b+y$ erit re $\infty \frac{2by}{a}+y+a$ & $ce \infty \frac{2by}{a}-y+a$, $ad \infty \frac{2byy}{c-a}+y$.

de

$de \infty \surd. -\frac{4bb}{a4}y^4 - \frac{4by3}{aa} + \frac{4bb}{aa}yy + 4by,\ fa \infty \frac{4bby+2baa+aay}{4by+aa}$

& cf per er, eſt ad fr per ce ut $a-2b$ ad $a+2b$.

Sit nunc $ar \infty a$, $ab \infty b$, $ac \infty c$, $be \infty by$, $er \infty \frac{3ay-cy+4by+aa+ac}{a+c}$, $ce \infty \frac{+ay-3cy+4by+ac+cc}{a+c}$,

$$da \infty \frac{4ayy-4cyy+8byy+3aay+3ccy-2acy+4aby-4cby}{aa+2ac+cc}$$

$$fa \infty \frac{4aab+4abb-4bbc+4bcc+aay+8aby+16bby+2acy+xy-8bcy}{3aa+3cc-2ac+4ab-4bc+8ay+16by-8cy}.$$

Datis tribus punctis a, b, c, quæritur linea cujus ope radii omnes in vitro diſpoſiti, tanquam ſi venirent à puncto a, diſponantur egrediendo ejus ſuperficiem, cujux vertex ſit in puncto c, tanquam ſi venirent à puncto b, vel ſi tenderent verſus b; vel denique ut radii in aëre diſpoſiti, tanquam ſi venirent à puncto a, diſponantur in vitro, tanquam ſi venirent à puncto b.

1. Cadat punctum b inter a & c, & f centrum circuli Tangentis curvam cadat inter a & b, ſi fiat $ae \infty a-y$ & $be \infty cy+b$, erit fa ad fl ut $+y+a$ ad $ccy+bc$, hoc eſt inclinatio radii ae in vitro ad inclinationem radii be producti in aëre, ut x ad c, idemque omnino continget ab aëre ad vitrum, ſi fiat 1. major quam b. Sed vero hic eſt error, valet enim tantum hæc linea, ad *reflexionem* inæqualem, non ad refractionem, quia punctum f cadit inter a & b.

Jam cadat punctum a inter b & c, eritque omnino idem genus lineæ, puncta enim a & b ſunt reciproca, & ſemper punctum f erit inter a & b, cum fiet $ae \infty a-y$ & $be \infty b+cy$. Sed fiat $ae \infty a+y$ & $be \infty b-cy$, tuncque punctum f inter puncta b & c, reperietur; ſed non videtur fieri poſſe, nec proinde hæc linea utilis eſt, ad regendas refractiones, ſed tantùm ad reflectiones, & redeundum ad alteram jam inventam, quæ tres habet focos. Imò punctum f tunc poteſt cadere ultra punctum a verſus g, & tunc pro certo linea ita deſcripta facit ut radii omnes tanquam à puncto a venientes in vitro; poſt refractionem, quæ fit in ſuperficie, cujus vertex c, videantur veniſſe ex puncto b, vel contra ut in aëre radii à puncto b venientes, ita refringantur in ſuperficie concava vitri, cujus vertex in c, ut videantur veniſſe ex puncto a.

Ponatur nunc $ae \infty a-y$ & $be \infty b-cy$, cadit f inter b & c & tunc pro certo radii omnes ab a venientes divaricantur in vitro,

Digitized by Google

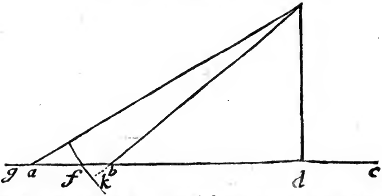
tanquam ſi veniſſent ex b, vel contra radii ab b venientes in vitro, coguntur in aëre tanquam ſi veniſſent ex a.

$ac \infty a,\ ae \infty a - y$

$bc \infty b,\ be \infty b + cy$

$dc \infty ayy - yy + 2ay + 2ay$

$$de \infty \sqrt{\cdot\ \frac{\begin{array}{l}-c^4\\ +2cc\\ -1\end{array} y^4 \begin{array}{l}-4bc^3\\ -4acc\\ +4bc\\ +4a\end{array} y^3 \begin{array}{l}-4aa\\ +4bb\\ +4aacc\\ -4bbcc\end{array} yy \begin{array}{l}-4ab\\ -4abcc\\ -8abc\end{array} yy \begin{array}{l}+8aaby\\ -8abby\\ +8aabcy\\ -8abbcy\end{array}}{4aa-8ab+4bb}}$$



Nunc quæratur punctum f quod ſit centrum Circuli Tangentis curvam in puncto e, & fiat $fc \infty f$, $fd \infty \frac{\begin{array}{r}yy - cyy - 2bcy\\ -2ay + 2af\\ -2bf\end{array}}{2a-2b}$

cujus fd □tum ſi addatur □to ed, fit ▭lum

$$fe \infty \sqrt{\frac{\begin{array}{l}-4ab\\ +4bb\\ +4aacc\\ -4abcc\end{array} yy \begin{array}{l}+4af\\ +4bfcc\\ -4afcc\\ -4bf\end{array} yy \begin{array}{l}+8aab\\ -8abb\\ +8aabc\\ -8abbc\end{array} y \begin{array}{l}-8abcf\\ +8bbzf\\ -8aaf\\ +8abf\end{array} y \begin{array}{l}+4aaff\\ -8abff\\ +4bbff\end{array}}{4aa-8ab+4bb}}$$

Unde per generale Theorema ad inveniendas contingentes habeo

$$\begin{array}{l}-ab\\ +bb\\ +aacc\\ -abcc\end{array} y \begin{array}{l}+af\\ +bfcc\\ -afc\\ -bf\end{array} y \infty \begin{array}{l}-aab+abcf\\ +abb-bbcf\\ -aabc+aaf\\ +abbc-abf\end{array}$$

ac proinde linea f ſive quantitas lineæ cf erit

$$cf \infty \frac{\begin{array}{c}-aby+bby+aaccy-abccy\\ +aab-aab+aabc-abbc\end{array}}{\begin{array}{c}-ay-bccy+accy+by\\ +aa-ab+abc-bbc.\end{array}}$$

$fa \infty$

$fa \propto -aay + 2aby - bby + a^3 - 2aab + aabb$, dividendum ut ſupra.

$fb \propto aaccy - 2abccy + bbccy + aabc - 2abbc + b^3$ dividendum eodem modo, vel dividendo utrumque per $aa - 2ab + bb$, fit $fa \propto -y + a$ & $fb \propto ccy + bc$, & ducendo fa in be ſit $-cyy + acy - by + ab$ & ducendo fb in ae ſit $-ccyy + accy - bcy + abc$. Ergo eſt fb in ae ad fa in be ut c ad 1. hoc eſt ut fk ad fb.

Cadat nunc c inter a & b & d inter a & c, fieri poteſt ut ae ſit $a + y$ iterumque ut ſit $a - y$ & a' ſit $a - y$ & tunc una eſt ex lineis quæſitis, ponendo autem $ae \propto a + y$, punctum f cadet ultra punctum a, nec proinde linea proderit ad hoc inſtitutum, ſed ad reflexiones inæquales.

Hic in ſecunda figura ſit vertex lineæ curvæ g, ita ut bg major ſit quam bd, ponendo $ae \propto a + y$ & $be \propto b + cy$ fit $dg \propto \frac{ccyy + 2bcy - yy - 2ay}{2a - 2b}$ cujus □tum brevitatis cauſa vocabitur xx & fiet $de \propto \sqrt{-xx + \frac{ccayy - byy + 2abcy - 2aby}{a - b}}$ & ſit punctum h, centrum circuli tangentis curvam in puncto e fiet: $hg \propto \frac{accy - by + abc - ab}{ccy - y + bc - a}$ unde patet etiam quæſitum.

Nunc ex prima figura quæro duos alios focos curvæ inventæ, qui ſint g & h, & ſumo $ge \propto g + cy - dy$, $he \propto h + y + dy$, $gd \propto g - x$, $hd \propto h - x$, unde quæro x vel dc & fit $dc \propto \frac{2dyy + yy + 2cdyy - ccyy + 2gdy - 2gcy + 2hdy + 2hy}{2g - 2h}$ quod æquatur cum priori dc, nempe $dc \propto \frac{ccyy - yy + 2ay + 2bcy}{2a + 2b}$ ($d \propto c - n$, hoc eſt differentiæ quæ eſt inter proportionis terminos) & 1 facio æquationem inter diviſores, nempe $g \propto a + b + h$, deinde æquationem inter terminos yy, & denique inter terminos y, unde habeo $d \propto \frac{cc - 1}{c + 1}$ ſiquidem c ſit major unitate, ac deinde $g \propto \frac{acc + 2bcc + 2ac + 2bc + a}{cc - 1}$ vel linea cg & $h \propto \frac{bcc + 2ac + 2bc}{cc - 1} + 2a + b$ vel linea ch & linea $he \propto \frac{bcc + 2ac + 2bc + 2a + b}{cc - 1} + cy$ & linea $ge \propto \frac{acc + 2bcc + 2ac + 2bc + a}{cc - 1} + y$.

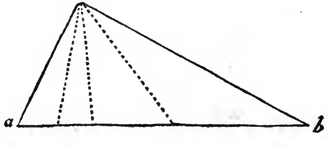
NB. $cg \propto \frac{ac + a + 2bc}{c - 1}$, $ch \propto \frac{2a + bc + b}{c - 1}$. & tunc fit $gh \propto a + b$, ſi a & b ſint æquales: ſit $g \propto \frac{ac - a}{ac + 2} \propto h$, $ac \propto a$, ae, $\propto a$

Digitized by Google

$\infty\ a+y,\ bc \infty b,\ bc \infty b+cy,\ dc \infty \frac{ccyy-yy+2ay+2bcy}{2a+2b}$

$$dc \infty \sqrt{\dfrac{\begin{array}{llllllllll} -c^4 & & -4acc & & -4aa & & 4ab & & -8aab & \\ +2cc & y^4 & -4bc^3 & y^3 & -8abc & yy & 4bb & yy & -8abb & y \\ -1 & & +4a & & +4abcc & & 4aacc & & +8abbc & \\ & & +4bc & & -4bbce & & & & +8aabc & \end{array}}{4aa+8ab+4bb}}$$

I[a]. FIGURA.



Sitque f in linea acb inter a & c centrum circuli tangentis curvam, in puncto e, fit

$$fc \infty \frac{abccy+aby+bby+aaccy-aab-abb+abbc+aabc}{accy+bccy-ay-by+aa+ab+abc+bbc}$$

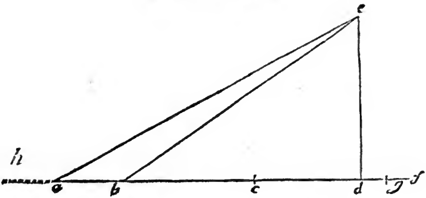
Unde clare demonſtratur omnes radios à puncto b refractos in curva ec tendere verſus a; vel contra tam in convexa, quam in concava figura; modo refractio corporis verſus a ad corpus verſus b ſit ut unitas ad c.

Fiat nunc $ae \infty a+y,\ be \infty b+cy,\ cd \infty \frac{yy-ccyy+2ay-2bcy}{2a-2b}$

$$de \infty \sqrt{\dfrac{\begin{array}{llllllllll} -c^4 & & -4bc^3 & & +4bbc & & +4aacc & & 8aabc & \\ +cc & y^4 & +4acc & y^3 & +8bc & yy & -4abcc & yy & -8abbc & y \\ -1 & & +4bc & & -4aa & & -4ab & & -8aab & \\ & & -4a & & & & +4bb & & +8abb & \end{array}}{4aa-8ab+4bb}}$$

Digitized by Google

II^da FIGURA.



Et hic neceſſario punctum d inter f & c vel b cadit, atque habeo $fc \infty \frac{accy - by + abc - ab}{y - ccy + a - bc}$, $bf \infty \frac{accy - bccy + abc - bbc}{y - ccy + a - bc}$; $af \infty \frac{ay - by + aa - ab}{y - ccy + a - bc}$ quæ duo ſunt inter ſe ut $ccd + bc$ ad $y + a$; Porro ad enumerandas omnes ſpecies lineæ curvæ, quæ refractiones ab uno puncto ad aliud diſponit, ſuppono ſemper a majus, quam b, & c quam d, & facio

$\text{E} \infty b \overset{1}{+} cy$ vel $b \overset{2}{-} 1cy$. Deinde $\text{AE} \infty a + cy$ & $\text{BE} \infty b \overset{3}{+} dy$ vel $b \overset{4}{-} dy$. & $\text{AE} \infty a + dy$ & $\text{BE} \infty b \overset{5}{+} cy$ vel $b \overset{6}{-} cy$. Tandem $\text{E} \infty b + dy$ $\overset{7}{\text{vel}}$ $b - dy$.^{8} Hic itaque ſunt 8 capita, ad quorum unumquodque conſiderandum an C vertex Curvæ ſit, vel B inter A & C, ac etiam an curvatura lineæ adſpiciat verſus A, vel contra.

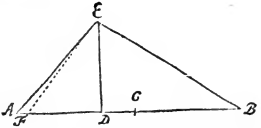
C eſt inter A & B pro 1°. capite D cadet inter A & C, eritque $\text{DC} \infty \frac{ccyy - ddyy + 2bcy + 2ady}{2a + 2b}$ cujus □tum vocetur xx, eritque $\text{DE} \infty \frac{xx + accyy + bddyy + 2abcy + 2abdy}{a + b}$ & FC $\infty \frac{accy + bddy + abc - abd}{ccy - bdy + ad + bc}$

Pro 2° & 3° capite nihil hic reperitur, nec pro 6° & 8°, cum coïncidit cum primo; ſed permutatæ ſunt vices quantitatum a & b.

Pro

Digitized by Google

Pro 5° capite linea eſt *Spiralis*, & 1°. quidem verſus A curvatur, deinde verſus b, nec utilis eſt refractioni, ſed irregulari reflexioni tantum, imò clauditur.



Denique pro 7° capite figura quidem eſt oviformis, ſed quia punctum F non cadit inter A & B, non eſt utilis ad refractiones, ſed ad reflexiones irregulares tantum, & fit $CD \infty \frac{ccyy - ddyy + 2acy - 2bdy}{2a + 2b}$ $ED \infty \sqrt{-xx + \frac{addyy + bccyy + 2abcy + 2abdy}{a+b}}$

$CF \infty \frac{addy + bccy + abd + abc}{ccy - dy + ac - db}$ $AF \infty \frac{accy + bccy + acc + abc}{ccy - ddy + ac - bd}$

$BF \infty \frac{addy + bddy + abd + bbd}{ccy - ddy + ac - bd}$ $FC \infty \frac{bccy + addy + abc - abd}{ccy - ddy + bd + ac}$

Pro 5° capite, ſi D ſit inter A & C fit $CD \infty \frac{ccyy - ddyy + 2bcy - 2ady}{2a + 2b}$ ſi inter B & C, fit $CD \infty \frac{ddyy - ccyy + 2ady - 2bcy}{2a + 2b}$ & in utroque eſt $DE \infty \sqrt{-xx + \frac{accyy + bddyy + 2abcy + 2abdy}{a+b}}$, ut in 7° capite.

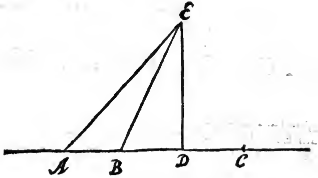
Pro 8° capite eſt $CD \infty \frac{ccyy - ddyy + 2acy + 2bdy}{2a + 2b}$ $DE \infty \sqrt{xx + \frac{bccyy + addyy + 2abcy - 2abdy}{a + b}}$.

Sit jam inter A & C in 1° capite eſt D inter B & C, eſtque $CD \infty \frac{ccyy - ddyy + 2ady + 2bcy}{2a - 2b}$ $DE \infty \sqrt{-xx + \frac{accyy - bddyy + 2abcy + 2abdy}{a - b}}$.

FC

Digitized by Google

$FC \infty \frac{accy - bddy + abd + abc}{ccy - ddy + ad + bc}$ & poteſt F eſſe inter A & B, vel A eſſe inter F & B.



Si primum fit $AF \infty \frac{-addy + bddy + aad - abd}{ccy - ddy + ad + bc}$ nec eſt utilis niſi ad reflexiones.

Si ſecundum fit $AF \infty \frac{addy - bddy - aad + abd}{ccy - ddy + ad + bc}$ & eſt ſemper $BF \infty \frac{accy - bccy - bbc + abc}{ccy - ddy + ad + bc}$. In tertio capite omnia ſunt ſimilia huic præterquam quod permutatæ ſint vices quantitatum *c* & *d*, ſecundum autem deeſt, item 6tum, 7. & 8.

In 4° capite D eſt inter B & C & fit $CD \infty \frac{ddyy - ccyy + 2acy - 2bdy}{2a - 2b}$ $DE \infty \sqrt{-xx + \frac{addyy - bccyy + 2abcy - 2abdy}{a - b}}$ F poteſt eſſe inter B & C, eſtque $FC \infty \frac{bccy - addy + abd - abc}{ccy - ddy - c + bd}$ & $BF \infty \frac{-bddy + addy + bbd - abd}{ccy - ddy - ac + bd}$ $AF \infty \frac{accy - bccy - aac + abc}{ccy - ddy - ac + bd}$ vel A & B ſunt inter F & C, eſtque $FC \infty \frac{-bccy + addy - abd + abc}{-ccy + ddy + ac - bd}$ $BF \infty \frac{addy - bddy + bbd - abd}{-ccy + ddy + ac - bd}$ $AF \infty \frac{accy - bccy - aac + abc}{-ccy + ddy + ac + bd}$.

FINIS.

INDEX

EXCERPTORUM.

		Pag.
1.	Polygonorum Inſcriptio	1
2.	Horum Uſus Trigonometricus	2
3.	Numeri Polygoni	4
4.	Numerorum Partes Aliquotæ	5
5.	Radix Cubica Binomiorum	ibid.
6.	Circuli Quadratio	6
7.	Tangens Cycloïdis	7
8.	Tangens Quadratariæ per Cycloïdem	8
9.	Æquationum Aſymmetriæ remotio	ibid.
10.	Ovales Opticæ quatuor	9
11.	Earum deſcriptio & Tactio	10 & 12
12.	Earundem octo Vertices, horumque Uſus	15

Corrig.

In figuris *pag.* 7. Recta V K ducenda eſt parallela ipſi E D. & *pag.* 8. Curva à puncto R deſcendens, in punctum D terminari debet; tangenſque MO cadere in punctum M, in quo Quadratrix A M C Quadrantem Z M D ſecat.

A01 1453924

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

11879

Digitized by Google

XIV
9